



mastsavlebeli.ge

17

მასწავლებლის წიგნი

კვლევაზე
დაფუძნებული
სწავლება

მასწავლებლის წიგნი

კვლევაზე დაფუძნებული
სწავლება

ნათელა ბაღათრიშვილი
თინათინ გარდიაშვილი
მაია ბლიაძე
დინა ანფიშიაძე
მაია ფირჩხაძე

მასწავლებელთა
პროფესიული განვითარების
ეროვნული ცენტრი

2022

სწავლა-სწავლების პროცესში ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი სტრატეგიაა კვლევაზე დაფუძნებული სწავლება, რომელიც, ამავდროულად, მოსწავლეზე ორიენტირებული სწავლების ერთ-ერთი საუკეთესო მაგალითია.

აღნიშნული მიდგომა მოსწავლეს შესაძლებლობას აძლევს, ისწავლოს აღმოჩენით, ძიებითა და კვლევით. მოსწავლე აყალიბებს საკვლევ შეკითხვას, ეძიებს გზებს კითხვაზე პასუხის გასაცემად, გეგმავს და ატარებს კვლევას, აკვირდება, აღრიცხავს მონაცემებს, წარმოადგენს სხვადასხვა გამომსახველობითი ფორმებით, აანალიზებს შედეგებს და გამოაქვს დასკვნები.

ამ დროს მოსწავლე თავად იღებს პასუხისმგებლობას საკუთარ სწავლაზე. კვლევაზე დაფუძნებული სწავლება ხელს უწყობს სასწავლო პროცესში თითოეული მოსწავლის ჩართვას, მათში ინტერესისა და მოტივაციის აღძვრას.

სახელმძღვანელოს ავტორები გვთავაზობენ კვლევაზე დაფუძნებული სწავლების თეორიულ და პრაქტიკულ ასპექტებს დაგეგმიდან უკუკავშირის ჩათვლით, რაც სერიოზულ დახმარებას გაუწევს მოქმედ პედაგოგებს.

რედაქტორები:

ნათო ინგოროყვა

მანანა ბოჭორიშვილი

ტექსტების სტილისტი:

ნანა მაჭავარიანი

დიზაინერი:

ბესიკ დანელია

ნათელა ბალატრიშვილი

1. კვლევაზე დაფუძნებული სწავლება, სასწავლო მიდგომები და მეთოდები	9
2. კვლევაზე დაფუძნებული ლაბორატორიული საქმიანობის უპირატესობა	14
3. კვლევაზე დაფუძნებული სწავლების მასწავლებელი	19
4. სირთულეების დაძლევის სტრატეგიები კვლევაზე დაფუძნებული სწავლების დროს	27
5. სასწავლო გაჩერებები გაკვეთილზე	35
6. სწავლა-სწავლება კვლევითა და აღმოჩენით	46
7. პრობლემური სიტუაციის ანალიზი გაკვეთილზე	54
9. სწავლა-სწავლების მამოძრავებელი ძალები	61
10. მეცნიერება სახლში	67
11. როგორ ავარგოთ ბიოლოგიის საგნობრივი კურიკულუმი	73

თინათინ გარდიაშვილი

1. საკვლევ შეკითხვაზე დაფუძნებული სწავლება	81
2. „Air Bag“ – კომპლექსური დავალება დისტანციური სწავლებისთვის და არა მხოლოდ...	91
3. ინტეგრირებული გაკვეთილი ფიზიკასა და ბიოლოგიაში	96
4. კომპლექსური დავალება: იდეალური აირი და ჩასუნთქვა-ამოსუნთქვა	102
5. პენეტის კვადრატის კალკულატორი – რესურსი ბიოლოგიის გაკვეთილებისთვის	109
6. კომპლექსური დავალება – ისპანახი და „რკინის კაცი“	113
7. „Jon Darkow.com – ვირტუალური კვლევები ბიოლოგიაში“	119

8. MRT – კვლევის მეთოდი, რომელიც ბიოლოგიას, ქიმიას და ფიზიკას აერთიანებს	127
9. როგორ მუშაობს ტუმბო – გული?	135
10. კომპლექსური დავლება – ლაპაროსკოპი, რევოლუცია ქირურგიაში	139
11. კოვიდპანდემია და პულსოქსიმეტრი	143
12. ელექტროფორეზი ვირტუალურ ლაბორატორიაში	151
13. ოსმოსი – ინტეგრირებული აქტივობა	155
14. საკვლევ შეკითხვაზე დაფუძნებული სწავლებისთვის	162
15. გენმოდიფიცირებული საკვები vs შიმშილი	167

მანია ბლიაძე

1. როგორ ვასწავლოთ კვლევა	173
2. კვლევაზე დაფუძნებული სწავლების მაგალითი გეოგრაფიაში	177
3. პრობლემაზე დაფუძნებული სწავლების მაგალითები გეოგრაფიის გაკვეთილზე	182
4. ექსპერიმენტები გეოგრაფიის სწავლებისას	186

ლიანა ანფიშიაძე

1. ფაქტი და მისი აღქმა	193
2. ლინგვისტური ექსპერიმენტები ქართულის გაკვეთილზე	177
3. ფერეიდნული კვლევის კვალდაკვალ – მნიშვნელოვანი შედეგები	195
4. საქართველოს ლინგვისტური მრავალფეროვნება ქართული ენისა და ლიტერატურის გაკვეთილზე	200
5. სამეცნიერო ფანტასტიკა ქართული ენისა და ლიტერატურის გაკვეთილზე	203
6. ლექსში მოგზაურობა და ლიტერატურული თავგადასავალი	205

მანია ფირჩხაძე

1. ისტორიული ლორეს საზღვრების კორელაცია და სინამდვილის რეპრეზენტაცია ისტორიის გაკვეთილზე	211
2. მოსწავლეთა დამოუკიდებელი კვლევითი საქმიანობა და ინტერკულტურული კომპეტენციების განვითარება	238
3. ისტორიული-შედარებითი მეთოდის გამოყენება ლაბორატორიული პრაქტიკული მეცადინეობისას	244

ნათელა ბაღათრიშვილი

1	კვლევაზე დაფუძნებული სწავლება, სასწავლო მიდგომები და მეთოდები	9
2	კვლევაზე დაფუძნებული ლაბორატორიული საქმიანობის უპირატესობა	14
3	კვლევაზე დაფუძნებული სწავლების მასწავლებელი	19
4	სირთულეების დაძლევის სტრატეგიები კვლევაზე დაფუძნებული სწავლების დროს	27
5	სასწავლო გაჩერებები გაკვეთილზე	35
6	სწავლა-სწავლება კვლევიტა და აღმოჩენით	46
7	პრობლემური სიტუაციის ანალიზი გაკვეთილზე	54
8	სწავლა-სწავლების მამოძრავებელი ძალები	61
9	მეცნიერება სახლში	67
10	როგორ ავსავთ ბიოლოგიის საგნობრივი კურიკულუმი	73

კვლევაზე დაფუძნებული სწავლება, სასწავლო მიდგომები და მეთოდები

ევროპაში მიმდინარე განათლების რეფორმის პარალელურად, საქართველოშიც დაიწყო საბუნებისმეტყველო მეცნიერებების სწავლების მიდგომების ცვლილების პროცესი. ჩვენს ქვეყანაში 2004 წლიდან შემუშავდა და დაინერგა ახალი ეროვნული სასწავლო გეგმა, რომელშიც დიდი ადგილი უჭირავს მოსწავლეზე ორიენტირებულ მიდგომებსა და კვლევაზე დაფუძნებულ სწავლებას (ესგ, 2005). საბუნებისმეტყველო მეცნიერებების სწავლებას საქართველოს ზოგადი განათლების სისტემაში პრიორიტეტული მნიშვნელობა ენიჭება. მისი მთავარი ამოცანაა, მოსწავლეებში გაიზარდოს მეცნიერული კვლევისა და სიახლეების მიმართ ინტერესი, ჩამოყალიბდეს მათში კვლევითი პროცესების განხორციელებისათვის საჭირო უნარ-ჩვევები.

კვლევაზე დაფუძნებული სწავლების ეფექტურად განხორციელებისათვის, შესაბამისად ორგანიზებულ საკლასო გარემოში, მნიშვნელოვანია, მაღალი კომპეტენციების მქონე მასწავლებელი სასწავლო პროცესში იყენებდეს სწავლების სხვადასხვა თეორიებზე დაფუძნებულ და კვლევით აქტივობებზე მორგებულ, მრავალფეროვან სასწავლო მეთოდებსა და მიდგომებს.

ბერძენიშვილის (2015) მიხედვით, სწავლების თეორიებიდან ერთ-ერთი მნიშვნელოვანია კონსტრუქტივიზმი. კონსტრუქტივისტული შეხედულებები ეყრდნობა პიაჟესა და ვიგოტსკის ფსიქოლოგიას, ბატლერისა და ბრუნერის კვლევებსა და ჯონ დიუის ფილოსოფიას. კონსტრუქტივისტები იზიარებენ ორ ძირითად თვალსაზრისს:

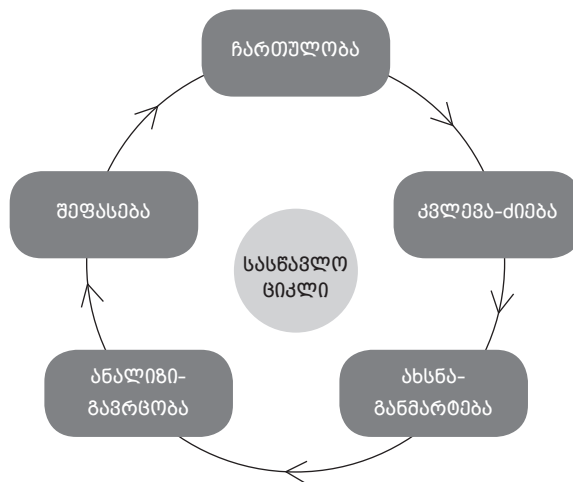
1. შემსწავლელეები აქტიურნი არიან საკუთარი ცოდნის აგებაში;
2. სოციალური ინტერაქციები მნიშვნელოვანია ცოდნის კონსტრუირებისათვის.

კონსტრუქტივისტული შეხედულების მიხედვით სწავლა არ არის მასწავლებლის ან სახელმძღვანელოს საშუალებით მიღებული ინფორმაციის გადა-

მუშავება, არამედ სწავლა არის ცოდნის აქტიური და პიროვნული კონსტრუირება. კონსტრუქტივიზმის ფარგლებში ჩამოყალიბდა **5 E სასწავლო ციკლის მოდელი და კვლევითი ციკლის მოდელი.**

5E სასწავლო ციკლის მოდელი ჩამოყალიბდა ატკინისა და კარპლუსის (Atkin & Karplus, 1962) მიერ დაწყებითი საფეხურის პედაგოგებისთვის. ბოლო ათწლეულების მანძილზე ეს მოდელი გადამუშავდა ბარუფალდის (Barufaldi, 2002) მიერ, რომელსაც დღესდღეობით აქტიურად იყენებენ აშშ-სა და ევროპის ქვეყნების საბაზო და საშუალო საფეხურის მასწავლებლები. 5E სწავლების მოდელი შედგება ხუთი საფეხურისგან:

1. Explore – კვლევა-ძიება
2. Explain – ახსნა-განმარტებები
3. Elaborate – ანალიზი-განვრცობა
4. Evaluate – შეფასება
5. ჩართულობა



სქემა 1. 5E სასწავლო ციკლის მოდელი

ჩართულობის საფეხურზე მასწავლებელი მოსწავლეებს აცნობს გაკვეთილის მიზანს და უზიარებს, თუ რა უნდა იცოდნენ და რისი გაკეთება უნდა შეეძლოთ გაკვეთილის ბოლოს. ამით მასწავლებელი ცდილობს, მოსწავლეები ჩართოს სასწავლო პროცესში.

კვლევა-ძიებითი სტადია შესანიშნავია იმისათვის, რომ მოსწავლეები აქტიურად ჩაერთონ მასწავლებლის მიერ ინიცირებულ კვლევით სამუშაოებში. ამ სტადიაში მოსწავლეები აყალიბებენ კვლევით კითხვებსა და ჰიპოთეზებს, ჯგუფებში მუშაობენ მასწავლებლის ინსტრუქციების გარეშე, აგროვებენ მონაცემებსა და ინფორმაციას, ერთმანეთს უზიარებენ დაკვირვების შედეგებს. ეს სტადია შესაძლებლობას აძლევს სხვადასხვა დონის მოსწავლეებს გაუზიარონ ერთმანეთს საკუთარი გამოცდილება.

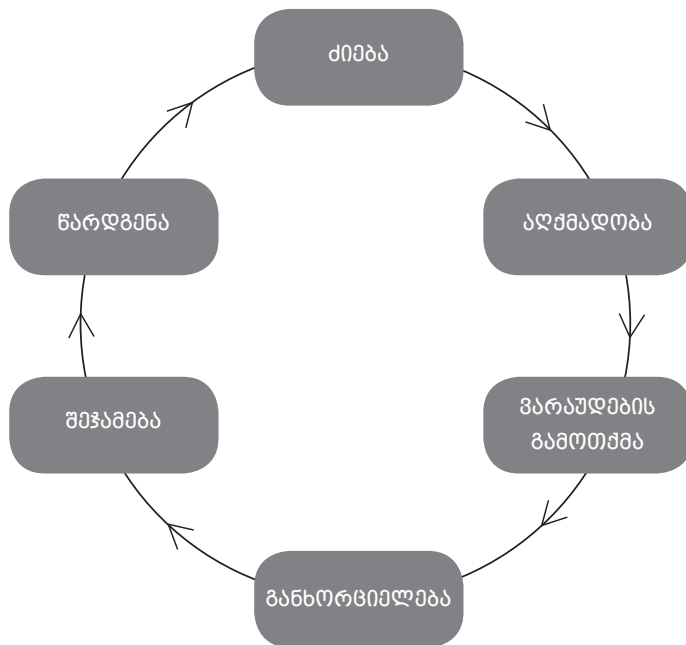
ახსნა-განმარტებითი სტადიის დროს მასწავლებელი მითითებას აძლევს ჯგუფებს, თუ როგორ უნდა გადაამუშაონ უკვე არსებული ინფორმაცია და მონაცემები. ის გასაგები ენით უხსნის მოსწავლეებს სამეცნიერო კონცეფციებს, რომლის შესახებაც ჩაატარეს კვლევა. შედეგად, მოსწავლეები ნასწავლ მასალას ადვილად უკავშირებენ ყოველდღიურ ცხოვრებას და საჭიროების შემთხვევაში გამოიყენებენ პრაქტიკაში. ამ სტადიას ხშირად კონცეფციის განმავითარებელ სტადიასაც უწოდებენ.

განვრცობითი სტადიის დროს მასწავლებელი ეხმარება კონცეფციების განმტკიცებაში, არგებს ყოველდღიურ ცხოვრებას მაგალითებით და ამის შემდეგ, შესაძლოა, ახალი საკვლევი კითხვა ჩამოყალიბდეს მოსწავლეებში.

შეფასების სტადიაში მასწავლებელი აჯამებს, თავს უყრის მოსწავლეთა ცოდნას, სვამს მრავალმხრივ შეკითხვებს, რათა მოსწავლეებმა შეაფასონ და გააანალიზონ თავიანთი ცოდნა. ამავდროულად, მასწავლებელი ადარებს ჩართულობის ფაზაში არსებულ ცოდნას საბოლოო ცოდნასთან.

ლეველინი (Llewellyn, 2002) კიდევ უფრო აზუსტებს 5E სასწავლო ციკლის კვლევის ფაზის ეტაპებს და აყალიბებს **კვლევითი ციკლის მოდელს**, რომელიც კვლევაზე დაფუძნებული სწავლების ასპექტებს ასახავს, დეტალურად გამოყოფს მათ და ორიენტირებულია კვლევის შედეგების გაზიარებაზე. კვლევითი ციკლის მოდელი 6 რგოლისგან შედგება:

1. Acquisition – აღქმადობა
2. Inquisition – ძიება
3. Supposition – ვარაუდების გამოთქმა
4. Implementation – განხორციელება
5. Summation – შეჯამება
6. Exhibition – წარდგენა



სქემა 2. კვლევითი ციკლის მოდელი

ძიების ფაზის განმავლობაში წარმოიშობა ღია დაბოლოებიანი კითხვები. ისინი უმეტესად ასე იწყება, – „რა იქნება თუ...?“

აღქმადობის ფაზის მიმდინარეობისას, მასწავლებლის მიერ განხორციელებული გონებრივი იერიშის დროს, მოსწავლეები ეყრდნობიან წინარე ცოდნასა და გამოცდილებას, ებადებათ ახალი იდეები პრობლემის გადასატრელებად. ამ ფაზის დროს მოსწავლეების კითხვა ძირითადად არის – „რა ვიცი იმისათვის, რომ ამ საკითხს პასუხი გავცე?“

ვარაუდების ფაზაში მოსწავლეებს თავიანთ ცოდნაზე დაფუძნებით შემოაქვთ წინადადებები, ვარაუდები და ძირითადად იყენებენ ტერმინებს: „მე ვფიქრობ...“, „სავარაუდოდ...“, „როგორც ჩანს...“ ეს ფაზა ძირითადად ექსპერიმენტის ჩასატარებლად ჰიპოთეზების ფორმირებას მოიცავს.

განხორციელების ფაზაში მოსწავლეები აღგენენ კვლევის გეგმასა და დიზაინს, გეგმის მიხედვით ატარებენ კვლევას და ამოწმებენ თავიანთ ვარაუდებს.

შეჯამების ფაზაში მოსწავლეები აგროვებენ მონაცემებსა და მტკიცებულებებს, აკეთებენ ჩანაწერებს და აანალიზებენ საკუთარ ქმედებებს, აღარებენ

თავდაპირველ, „რა იქნება, თუ...“ გამოთქმას შედეგებთან და აკეთებენ დასკვნებს.

წარდგენის ფაზაში მოსწავლეები აზიარებენ შედეგებს. საკუთარ აღმოჩენებსა და ახალ ინფორმაციას აქვეყნებენ სტატიის, პოსტერის ან ელექტრონულად მომზადებული პრეზენტაციის სახით.

განხილული სტრატეგიები დაეხმარება საბუნებისმეტყველო საგნების მასწავლებლებს სხვადასხვა გარემოში, სხვადასხვა საბუნებისმეტყველო საგნისა და განსხვავებულ საფეხურზე სწავლების დროს. ამასთანავე, გაიზრდება შემსწავლელთა ინტერესი და მოტივაცია, განვითარდება მათი შემეცნებითი, კვლევითი და სოციალური სფეროები.

გამოყენებული ლიტერატურა:

1. ბერძენიშვილი, ც. (2015, სექტემბერი 21). კონსტრუქტივისტული შეხედულებები სწავლაზე.
2. ეროვნული სასწავლო გეგმა, 2005
3. Atkin, J. M., & Karplus, R. (1962). Discovery or invention?. The Science Teacher, 29(2), 121-143.
4. Barufaldi, J. (2002, July). Based on the 5E Instructional Model. In Eisenhower Science Collaborative Conference in Austin, Texas.
5. Llewellyn, D. (2002). Teaching high school science through inquiry: A case study approach. Corwin Press. USA

კვლევაზე დაფუძნებული ლაბორატორიული საქმიანობის უპირატესობა

სასწავლო პროცესში ლაბორატორიული სამუშაოების გამოყენებას საკმაოდ დიდი ისტორია აქვს. მე-19 საუკუნეში ჰაქსლი თავის ნაშრომებში ხაზს უსვამს მის უპირატესობას (Huxley, 1899). ლაბორატორიული სამუშაოები მოითხოვს ბევრ რესურსს, დროსა და სივრცეს. ამიტომ მასწავლებლები ხშირად სვამენ კითხვას, რა საჭიროა ლაბორატორიული სამუშაოები და რა როლი აქვს კეთებით სწავლების გამოცდილებას საბუნებისმეტყველო საგნების სწავლებაში. ამ კითხვაზე პასუხი ლეველინმა დებულებების სახით ჩამოაყალიბა. ლაბორატორიული გამოცდილება (Llewelyn, 2005):

- მოსწავლეებს უვითარებს სენსო-მოტორულ უნარებს, როგორიცაა ალტურვილობასთან მუშაობა, თვალისა და ხელის კოორდინაცია;
- განამტკიცებს ისეთ სამეცნიერო უნარებს, როგორიცაა დაკვირვება, მონაცემების აღრიცხვა, კლასიფიცირება, გამოშვება, დასკვნის გამოტანა;
- განამტკიცებს სამეცნიერო მეთოდების გამოყენებას, რომლის მიხედვითაც მოსწავლეები აყალიბებენ ჰიპოთეზებს, აკვირდებიან ან ზომავენ ცვლად სიდიდეებს, ადგენენ პროცედურების დიზაინს, აგროვებენ მონაცემებს, აანალიზებენ შედეგებს;
- ხელს უწყობს ისეთი კომუნიკაციური უნარების გამომუშავებას, როგორიცაა კითხვა, საუბარი, მოსმენა, მოხსენების გაკეთება;
- ავითარებს პრაქტიკულ უნარ-ჩვევებს;
- განამტკიცებს ჯგუფურ პასუხისმგებლობას, ორგანიზაციულ და თანამშრომლობით უნარებს;
- განამტკიცებს თეორიულ ცოდნას და კრიტიკულ სიტუაციაში ხდის გამოყენებადს;
- ხელს უწყობს შემეცნებითი და პრობლემის გადაჭრის უნარების, კრიტიკულ და მრავალმხრივ ამროვნებას, სინთეზის, ანალიზისა და შეფასების უნარის განვითარებას;

- ინტეგრირებას უკეთებს მეცნიერებას, ტექნოლოგიებსა და მათემატიკას;
- ავითარებს ისეთ თვისებებს, როგორიცაა ცნობისმოყვარეობა, სიზუსტე, თავდაჯერებულობა;
- ამყარებს ნასწავლ კონცეფციებსა და რეალურ ცხოვრებას შორის კავშირს.

ამავე ავტორის თქმით, მასწავლებლების უმეტესობა უპირატესობას ანიჭებს ტრადიციულ ლაბორატორიულ მიდგომასა და წინასწარ გაწერილ ინსტრუქციას. ისინი თავს კომფორტულად გრძნობენ ტრადიციული მიდგომების გამოყენებისას და რთულად მიაჩნიათ კვლევაზე დაფუძნებული ლაბორატორიული სამუშაოების ჩატარება.

ვოლკმანი და აბელი მსჯელობენ, რომ ტრადიციული ლაბორატორიული სამუშაოები გაწერილია სახელმძღვანელოში და იგულისხმება, რომ თეორიული კონცეფციებით შესწავლილი საკითხები მოსწავლემ უნდა დააკავშიროს ხელით კეთებასა და პრაქტიკულ მუშაობასთან. მათი თქმით, ასეთი ლაბორატორიული სამუშაო ხშირად განიხილება, როგორც „სამზარეულო რეცეპტების წიგნი“, რომლის საშუალებითაც მოსწავლეს აწვდიან საკვლევ კითხვას, საჭირო მასალების სიას, ნაბიჯ-ნაბიჯ აღწერილ პროცედურას, უსაფრთხოების ზომებსა და ინსტრუქციებს, თუ როგორ გაუწიონ მონაცემებს ორგანიზება. მონაცემების ანალიზისათვის მოცემულია ძირითადი წამყვანი კითხვა. როცა საქმე ეხება „სამზარეულო რეცეპტების წიგნს“, სიზუსტისა და წინასწარი მოსალოდნელი შედეგის ცოდნის ხარისხი მაღალია. ამიტომ, შეზღუდულია ინდივიდუალური და განსხვავებული მოქმედებებისა და შედეგების მიღების შესაძლებლობა (Volkman & Abell, 2003). სხვა მეცნიერთა მსგავსად, შილანდი (Shiland, 1999) ამბობს, რომ როცა მოსწავლეები მკაცრად მიჰყვებიან უკვე წინასწარ გაწერილ აქტივობებს, ვერ იღებენ საფუძვლიან ცოდნას.

ტრადიციული ლაბორატორიული მიდგომის კვლევაზე დაფუძნებულ მიდგომად გადაქცევა არც თუ ისე რთულია. ეს არ ნიშნავს, რომ მასწავლებელმა თავი დაანებოს იმ აქტივობებს, რომელსაც წლების განმავლობაში აკეთებდა. კოლბურნი ნაშრომ – „საბუნებისმეტყველო საგნების მასწავლებლებში“ წერს: „იმისათვის, რომ სწავლა გავხადოთ კვლევაზე დაფუძნებული, აუცილებელი არ არის მივატოვოთ „სამზარეულო რეცეპტების წიგნის“ აქტივობები. არსებობს შუალედური ხაზი მასწავლებლის მიერ მართულ აქტივობებსა და მოსწავლეების მიერ დამოუკიდებლად წარმოებულ, ანუ მოსწავლეებზე კონცენტრირებულ აქტივობებს შორის“ (Colburn, 1997). მისი თქმით, უსაფრთ-

ხოებისა და კვლევითი უნარების დაუფლების მიზნით, მნიშვნელოვანია ზუსტი ინსტრუქციების მიხედვით მუშაობა სასწავლო წლის დასაწყისში. ეს მასწავლებელსა და მოსწავლეებს ხელს შეუწყობს შემდეგ ეტაპზე კვლევითი პროცედურების დამოუკიდებლად განხორციელებაში.

საბუნებისმეტყველო საგნების სწავლების ექსპერტთა, მკვლევართა და მასწავლებელთა აზრით, მნიშვნელოვანია, რომ მასწავლებლის მიერ შეთავაზებული ინსტრუქცია ნათელი და აღქმადი იყოს მოსწავლეებისათვის. ნათელი ინსტრუქციები მთავარ როლს ასრულებს ლაბორატორიული სამუშაოების მოდიფიცირებაში. კვლევაზე დაფუძნებული სწავლებისას მასწავლებელმა ტრადიციულ ლაბორატორიულ სტრუქტურაში მცირე ცვლილებებით შესაძლებელია სასწავლო პროცესი კვლევაზე დაფუძნებულ სწავლებაზე ორიენტირებული გახადოს, რითაც ტრადიციულ ლაბორატორიულ მიდგომას მარტივად გადააქცევს კვლევით მიდგომად. როგორც კი მასწავლებელი შეცვლის „სამზარეულო რეცეპტების წიგნის“ მეთოდს და სამუშაოს ღია აქტივობად აქცევს, იგი ხელს შეუწყობს კვლევის დანერგვას კლასში და მოსწავლეს გაუჩინს მეტ პასუხისმგებლობას თავისივე ცოდნის მიღებაზე. ამგვარი მიდგომა სრულად ეხმარება მოსწავლეზე ორიენტირებული სწავლების პრინციპებსა და გამოწვევებს.

ლეველინმა (Llewelyn, 2005) სხვადასხვა ლიტერატურაზე დაფუძნებით იმსჯელა აღნიშნულ საკითხზე და ჩამოაყალიბა გარკვეული რეკომენდაციები, რომლებიც დაეხმარება მასწავლებელს სამეცნიერო მეთოდებსა და ინსტრუქციებზე დაფუძნებული ლაბორატორიული სამუშაოს მოდიფიცირებაში და ხელს შეუწყობს მასწავლებლის მიერ ინიცირებული აქტივობის, მოსწავლის მიერ ინიცირებულ აქტივობებად გადაქცევას:

- ლაბორატორიული სამუშაოს დაწყებამდე მასწავლებელმა უნდა იცოდეს თითოეული მოსწავლის ცოდნისა და უნარების დონე. მან მათი შესაძლებლობებისა და უნარების შესაბამისად უნდა დაგეგმოს ლაბორატორიული სამუშაო;
- მოსწავლეებში ინტერესის გაზრდისა და მოტივაციის ამაღლების მიზნით, მასწავლებელმა უნდა დაიწყოს მოსწავლეთა ინტერესების გათვალისწინებით შერჩეული ლაბორატორიული სამუშაოებით;
- თავი უნდა აარიდოს ტრადიციულ ლაბორატორიულ სამუშაოში მოცემულ საკვლევ კითხვას, მისცეს მოსწავლეებს საშუალება, თვითონ მოიფიქრონ

- საკვლევი შეკითხვა. საჭიროების შემთხვევაში კი დაეხმაროს მათ ურთიერთგამომრიცხავი ან დამამუსტებელი შეკითხვებით;
- ლაბორატორიული მასალა არ უნდა იყოს პირდაპირ გადაცემული. პროცესი რომ საინტერესო გახდეს და მოსწავლეს ამოცანების უნარი განუვითარდეს, სასურველია შევთავაზოთ სხვადასხვა მასალის სია, საიდანაც თავად ამოარჩევენ კონკრეტული შემთხვევისთვის საჭირო მასალას;
 - მოსწავლეებმა თვითონ უნდა ჩამოაყალიბონ უსაფრთხოების წესები და მოარგონ კვლევის ეტაპებს;
 - თუ ლაბორატორიულ სამუშაოში მოცემულია ინსტრუქცია, საუკეთესო ვერსიაა, თუ მასწავლებელი დააცალკევებს მის ეტაპებს და მოსწავლეებს ისე შესთავაზებს, რათა მათ დამოუკიდებლად დაალაგონ კვლევის თანმიმდევრობა. ასევე, შესაძლოა მისცეს პირველი ოთხი ეტაპი და სთხოვოს, დანარჩენი თვითონ განსაზღვრონ;
 - არსებობს ასეთი მიდგომა – „იპოვე ჩემი შეცდომა“ (Galus, 2000). ხშირად, მოსწავლეებმა არ იციან, რომელი ნაბიჯებია საჭირო მათი ექსპერიმენტისთვის. თუმცა, სხვისი შეცდომის აღმოჩენის ექსპერტები არიან. მოსწავლეები ხდებიან პროცესის გაკრიტიკების ექსპერტები, რის შედეგადაც პოულობენ სწორ გზას კვლევაზე დაფუძნებული ლაბორატორიული სამუშაოს შესასრულებლად;
 - მოსწავლეებს უნდა მიეცეთ საშუალება, თვითონ განსაზღვრონ, თუ რა გზით შეაგროვონ მონაცემები და როგორ გაუწიონ მათ ორგანიზება. შეადგინონ თავიანთი მონაცემთა სია და გაიაზრონ, თუ რა განსხვავებაა დამოკიდებულ და დამოუკიდებელ ცვლადებს შორის. გაუმიარონ შედეგები და შეადარონ ერთმანეთს.
 - მასწავლებელმა უნდა გადააკეთოს შედეგების სექცია – ლაბორატორიული სამუშაოს ბოლოში ხშირად არის პატარა ადგილი, სადაც მოსწავლეებმა უნდა აღწერონ თავიანთი შედეგები. მაგრამ, იმისათვის, რომ მოსწავლეებს განუვითარდეთ დაკვირვებისა და კომუნიკაციის უნარები, სთხოვოს მათ, დეტალურად აღწერონ მათ მიერ გავლილი თითოეული ნაბიჯი. მათ, ასევე შეიძლება იწინასწარმეტყველონ, „რა მოხდებოდა, თუ რომელიმე ცვლადი შეიცვლებოდა...?“ და სხვა.
 - ანალიზითა და შეკითხვების დამატებით, მასწავლებელს შეუძლია გააფართოვოს მოსწავლეების გამოცდილება. მისცეს მათ საშუალება, გამოიკვლიონ, „რა იქნებოდა, რომ...?“, „მე მაინტერესებს, რომ...?“ მოსწავლეებმა

ჩაატარონ იგივე ექსპერიმენტები ცვლადი სიდიდეების შეცვლით. მოსწავლეებს უნდა მიეცეთ ისეთი კითხვები, რომლებიც მათ ახალი კვლევების დამოუკიდებლად ჩატარებისკენ უბიძგებს.

ამ რეკომენდაციების გათვალისწინებით, მოსწავლეებს მიეცემათ საშუალება, რომ კვლევა მათთვის მნიშვნელოვან პერსონალურ გამოცდილებად იქცეს. აქტივობა გახდება მოსწავლეზე ორიენტირებული და 5E სასწავლო ციკლის მოდელის, ჩართულობისა და კვლევა-ძიების სტადიების შესაბამისი.

გამოყენებული ლიტერატურა:

1. Colburn, A., & Clought, M.(1997). Implementing the Learning Cicle. *The Science Teacher*, 64(5), 30-33.
2. Galus, P.(2000). Seeds for Thought. *The Science Teacher*, 67(5), 28-31Gardner, P. L., & Tamir, P. (1989). Interest in biology. Part I: A multidimensional construct. *Journal of Research in Science Teaching*, 26(5), 409-423.
3. Huxley, T. (1899). *Science and Education*. New York: Appleton
4. Llewellyn, D. (2005). *Teaching high school science through inquiry: A case study approach*. Corwin Press. USA
5. Shiland, (1999). Constructivism: The implication for laboratory work. *Journal of Chemical Education*, 76(1), 107-109
6. Volkmann, M., & Abell, (2003). Rethinking Laboratories: Tools for Converting Cookbook Labs into Inquiry. *The Science Teacher*, 70(6), 38-41.

კვლევაზე დაფუძნებული სწავლების მასწავლებელი

საბუნებისმეტყველო განათლების სპეციალისტთა უმრავლესობა მიიჩნევს, რომ საგაკვეთილო პროცესში მასწავლებელი უნდა ცდილობდეს კვლევის დანერგვას. ჰაქსლის (Huxley, 1899) მიხედვით, თუ პედაგოგს მეცნიერული კვლევის გამოცდილება ნაკლები აქვს და ფლობს ბუნებისმეტყველების მხოლოდ მარტივ კონცეფციებს, მაშინ ამ მოცემულობამ შეიძლება გამოიწვიოს შეფერხება, შექმნას ერთგვარი ბარიერი კვლევების დანერგვასა და სწავლა-სწავლების პროცესში. შესაბამისად, იზლუდება მასწავლებლის შესაძლებლობა, ჩაატაროს ისეთი გაკვეთილები, რომლებიც ხელს შეუწყობს არსებულის საფუძველზე ახალი ცოდნის შეძენას. ჰაქსლი ამბობს: „მასწავლებელი არ უნდა დაკმაყოფილდეს იმით, რომ მოსწავლეს მიაწოდოს ცოდნა, არამედ უნდა დარწმუნდეს, რომ ისინი ცოდნას თავისით იღებენ და აქტიური შემსწავლელები არიან. მაგალითად, საკმარისი არ იქნება მასწავლებლის მხრიდან იმის თქმა, რომ მაგნიტი იზიდავს რკინას, არამედ უნდა დაელოდოს, მოსწავლე თვითონ მივიდეს ამ დასკვნამდე“ (Huxley, 1899, p. 127).

რეგანისა და სხვათა მიხედვით (Reagan et al., 2000), მასწავლებელთა პროფესიული ზრდისათვის მნიშვნელოვანია საკუთარი საქმიანობის რეფლექსია, გაავრცელონ საკუთარი იდეები და მიიღონ სიახლეები იმ კოლეგებისგან, რომლებიც მსგავს საქმიანობას ეწევიან. ამ მიდგომით ისინი გაიზარებენ სამეცნიერო კვლევის მნიშვნელობას და ამასთანავე, ჩამოუყალიბდებათ განწყობა და დამოკიდებულება, შექმნან “კვლევის კულტურა” საკუთარ თავსა და საგაკვეთილო პროცესში. ამავე ავტორთა მიხედვით, „კვლევის კულტურა“ მოიაზრებს მასწავლებელთა ჩართვას კვლევებში, ასევე კოლეგებისა და სკოლის ადმინისტრაციის ერთობლივ სწრაფვას, ღრმად ჩასწვდნენ სწავლა-სწავლების ამგვარ მიდგომას და გააუმჯობესონ ის. იმისათვის, რომ სკოლაში „კვლევის კულტურა“ იქნეს შენარჩუნებული, საჭიროა მასწავლებლებსა და ადმინისტრაციას შორის, ასევე, კოლეგებს შორის არსებობდეს ორმხრივი პატივისცემა და თანამშრომლობა, მუდმივი მზაობა სიახლეების მისაღებად და სწრაფვა ახალი იდეების განხორციელებისაკენ.

ბრუქსის მიხედვით, „მასწავლებელი, რომელიც საბუნებისმეტყველო საგნების სწავლებისას მუდმივად იყენებს კვლევებს, მისი მოსწავლეები იჩენენ მეტ ინტერესს და ავლენენ შემეცნებით უნარებს“ (Brooks & Brooks, 1999, p.380). თუმცა, მიუხედავად იმისა, რომ მოსწავლეებისთვის კვლევაზე დაფუძნებული სწავლება საინტერესო და სახალისოა, ისინი ბუნებით მაინც ზარმაცები არიან და მათ ყოველთვის სჭირდებათ მასწავლებლის მხარდაჭერა და სტიმული. მასწავლებელი მოკლე კომენტარებით უნდა აძლევდეს მოსწავლეებს რეკომენდაციას კვლევის პროცესში და უთითებდეს ინტერნეტრესურსებს, ამა თუ იმ საკითხის პირველწყაროს განსახილველად. სასურველია, მასწავლებელმა მოიწვიოს საკვლევი საკითხის შესაფერისი ექსპერტი.

ლეველინი (Llewellyn, 2002) თვლის, რომ კვლევაზე დაფუძნებული სწავლების დამწყები მასწავლებლები ყოველთვის სამ ძირითად კითხვას სვამენ:

1. რომელია კვლევაზე დაფუძნებული სწავლების მამოძრავებელი ელემენტები?
2. რას წარმოადგენს კვლევაზე დაფუძნებული აქტივობები, რომელსაც მე ვატარებდი?
3. როგორ უნდა ჩავრთო ჩემი მოსწავლეები კვლევით აქტივობებში, თუ მათ არ აქვთ წინარე კვლევითი გამოცდილება და ინტერესი?

კითხვებზე პასუხის გაცემა მნიშვნელოვანია ყველა იმ მასწავლებლისათვის, რომელიც ცდილობს, ჩაერთოს კვლევაზე დაფუძნებული მიდგომით სწავლებაში.

NRC (National Research Council, 2002) საბუნებისმეტყველო საგნების მასწავლებლებისგან მოითხოვს:

- ხელი შეუწყონ მოსწავლეებს სენსომოტორული, კომუნიკაციის, კრიტიკული აზროვნებისა და პრობლემის გადაჭრის უნარების გამომუშავებასა და გამოყენებას;
- დაგეგმონ ისეთი აქტივობები, რომლებიც გაზრდის მოსწავლეების ჩართულობას საგაკვეთილო პროცესში, აამაღლებს მათში სამეცნიერო წიგნიერების დონეს; მოსწავლეები ჩასწვდებიან მეცნიერების არსს; მათ გაუღვივდებათ მეცნიერების მიმართ ინტერესი და სიყვარული.

აღნიშნული დოკუმენტის მიხედვით, მასწავლებელმა მოსწავლეებს უნდა მისცეს შესაძლებლობა, ისწავლონ როგორც ინდივიდუალურად, ასევე ჯგუფური მუშაობით. ის მუდმივად უნდა უწყობდეს ხელს მოსწავლეებს იდეების გენერირებისა და შეკითხვების დასასმელად, ეხმარებოდეს მათ აზრის ფორმულირებასა და კვლევის დროს როლების განაწილებაში. მასწავლებელი შეაფასებს რა წინარე ცოდნას, გამოიყენებს მას, როგორც ახალი მასალის შესწავლის საფუძველს, კითხვებისა და კვლევების საშუალებით დააშენებს მასზე ახალ ცოდნას. კვლევაზე დაფუძნებული სწავლების მასწავლებლისთვის მნიშვნელოვანია მოსწავლისგან ნებისმიერი აზრი, შეკითხვა ან პასუხი მშვიდად და გულდასმით მოისმინოს ბოლომდე. არამუსტი პასუხი კი აქციოს მათი შემდგომი განვითარების საფეხურად. მასწავლებელს ყოველდღიურ ჩვევაში აქვს კვლევაზე ორიენტირებული, მცირე ჯგუფებად ორგანიზებული საკლასო სიტუაციის შექმნა. იგი კვლევების დროს უზრუნველყოფს სწორ საკლასო მენეჯმენტს, ეფექტურ კომუნიკაციასა და უსაფრთხოებას. ის არ ერთვება კვლევის პროცესში, დადის ჯგუფებს შორის, მოქმედებს როგორც ფასილიტატორი, მედიატორი. საჭიროების შემთხვევაში კი, მოსწავლეებს უწევს დახმარებას. კვლევაზე დაფუძნებული სწავლების მასწავლებლისთვის მნიშვნელოვანია მოსწავლეთა ყურადღების კონცენტრირება და ის მათ ეხმარება დასმულ ამოცანაზე პასუხის გაცემაში, მტკიცებულებებისა და დასკვნების ჩამოყალიბებაში. იგი წაახალისებს მოსწავლეთა კომუნიკაციას, ასოციაციური რუკების, გრაფიკებისა და მოდელების შექმნასა და გამოყენებას ცოდნის დემონსტრირების მიზნით. მუდმივად აწარმოებს მოსწავლეთა პროგრესის მონიტორინგს, ეხმარება მათ თვითშეფასებაში და თვითონაც აფასებს სხვადასხვა ფორმით.

ლეველინის (Llewelyn, 2002) მიხედვით, მასწავლებელთა უმრავლესობა აღიარებს, რომ ეტაპები, რომლებიც აყალიბებს კვლევაზე დაფუძნებული სწავლების მასწავლებელს, არის ყველასთვის პერსონალური გამოცდილება. მიუხედავად იმისა, თუ რა გზას აირჩევს ინდივიდი, ის აუცილებლად გაივლის 4 სტადიას:

1. იწყებს სწავლებას ტრადიციული მიდგომებით;
2. გაიაზრებს კვლევის ცნების ფენომენს;
3. ტრადიციული სწავლებიდან გადადის კვლევებით სწავლებაზე;
4. ნერგავს კვლევებს ყოველდღიურ პრაქტიკაში.

თითოეული ნაბიჯის გადადგმისას მკვეთრად ჩანს, რა ეტაპობრივად მიმდინარეობს მასწავლებლის ცნობიერებასა და პრაქტიკულ საქმიანობაში კვლევითი სტრატეგიების გაძლიერება.

როგორც სერჯიოვანი (Sergiovanni, 1996) აღნიშნავს, კვლევითი სწავლება მოითხოვს, რომ მასწავლებელმა გააანალიზოს პრობლემები, შეაფასოს სიტუაციები და მიიღოს გადაწყვეტილებები. მისივე თქმით, აუცილებელია არსებობდეს მასწავლებელთა ქსელი, სადაც ისინი ერთმანეთს დაეხმარებიან გამოცდილების გაზიარებით, რაც თითოეულ მათგანს აუმაღლებს კვალიფიკაციის დონეს. მასწავლებელს უნდა ჰქონდეს ორმხრივი მოტივაცია, როგორც შინაგანი, ასევე გარეგანი. სკოლის ადმინისტრაცია უნდა ენდობოდეს მასწავლებელს, რათა მან მიიღოს შესაბამისი გადაწყვეტილებები, აითვისოს კვლევაზე დაფუძნებული სწავლების სტრატეგიები და მოარგოს თავისი კლასის დონეს. კვლევაზე დაფუძნებული სწავლების მასწავლებელი მუდმივად უნდა ზრუნავდეს პროფესიულ განვითარებაზე და მზად იყოს სიახლეების მისაღებად.

საბუნებისმეტყველო საგნების სწავლების სპეციალისტები ერთმნიშვნელოვნად თანხმდებიან – იმისათვის, რომ საბუნებისმეტყველო საგნების კვლევებით სწავლება გახდეს უფრო ეფექტიანი, სხვა ასპექტებთან ერთად, მნიშვნელოვანია მასწავლებელთა მუდმივი გრძელვადიანი პროფესიული განვითარების (CPD Continious Profesional Development) პროგრამების განხორციელება, ასევე ვორქშოპებისა და კონფერენციების ორგანიზება.

საბუნებისმეტყველო საგნების სწავლების ხელშესაწყობად და ამ სფეროს მასწავლებელთა პროფესიული გადამზადების მიზნით, ევროკავშირის მე-7 ჩარჩო პროგრამის ფარგლებში დაფინანსებული საერთაშორისო პროექტ PROFILES-ის (<http://www.profiles-project.eu/>) ფარგლებში, ბოლტესა და PROFILES-ის კონსორციუმის სხვა წევრთა მიერ (Bolte et al., 2012) შემუშავებულ იქნა **სამსაფეხურიანი გრძელვადიანი პროფესიული განვითარების პროგრამა**, რომლის ეტაპებს შეადგენს:

1. პრაქტიკული კვლევა, რომელსაც მასწავლებელი ატარებს საკუთარ კლასში, როგორც მეცნიერი;
2. მასწავლებლის ჩართულობა კურიკულუმის განვითარების სხვადასხვა ეტაპზე;
3. თანამშრომლობა სხვა მასწავლებლებთან, მასწავლებელი ნერგავს საკუთარ პრაქტიკას.

მსგავსი მოდელი იწვევს მასწავლებელთა თვითეფექტურობისა და მესაკუთრეობის გრძნობის გაზრდას, რაც, თავის მხრივ, მკვეთრად აისახება მოსწავლეთა მოტივაციასა და მათ დამოკიდებულებებზე საბუნებისმეტყველო საგნების მიმართ.

პროექტ PROFILES-ის მონაწილე ქვეყნების კოორდინატორებისაგან მიღებულ უკუკავშირზე დაყრდნობით, PROFILES კონსორციუმმა დაადგინა, რომ მასწავლებელი პროფესიული კუთხით შესაძლებელია განვითარდეს 2 მიმართულებით:

1. მასწავლებელი, როგორც კურიკულუმის განმავითარებელი;
2. მასწავლებელი, როგორც საკუთარი პრაქტიკის მკვლევარი.

ჰოფშტაინისა და სხვათა მიხედვით, პროექტის PROFILES გრძელვადიანი პროფესიული განვითარების პროგრამები მიმართული იყო მასწავლებელთა 4-ეტაპიან განვითარებაზე. კერძოდ, მასწავლებელი, როგორც შემსწავლელი; მასწავლებელი, როგორც მასწავლებელი; მასწავლებელი, როგორც პრაქტიკოსი და მასწავლებელი, როგორც ლიდერი (Hofstein et al, 2012, p.57).

სქემა 1. მასწავლებლის ოთხეტიპიანი განვითარების მოდელი

ბოლტესა და თანაავტორთა მიხედვით (Bolte et al., 2012) მრავალწლიანი გამოცდილების საფუძველზე შემუშავებული მოდელი, შედეგებიდან გამომდინარე, CPD პროგრამის ერთ-ერთი ეფექტური და წარმატებული მოდელია. პირველი და მეორე საფეხური არის საწყისი და ძირითადი ოთხეტიპიანი მოდელში. შემსწავლელისა და პრაქტიკოსი მასწავლებლის საფეხურის განვითარება ხელს უწყობს მასწავლებლის მესაკუთრის განცდის ჩამოყალიბებას.

მესაკუთრეობის შესახებ საინტერესოდ მსჯელობს ოსბორნი (Osborne, 2002). მისი თქმით, ცნება – მესაკუთრე შედარებით ახალია საბუნებისმეტყველო განათლების სპეციალისტებისთვის, მეტადრე მასწავლებლებისთვის. იგი ფიქრობს, რომ მასწავლებლები, რომლებიც ჩართულნი არიან სასწავლო მასალის შემუშავების პროცესში, უფრო მეტად უვითარდებათ მესაკუთრეობის განცდა. მესაკუთრეობის გრძნობის ღრმად განვითარება მნიშვნელოვან ზეგავლენას ახდენს მასწავლებლების პროფესიულ დამოკიდებულებასა და მათ ქცევაზე, როგორც ნოვატორზე, ასევე, ლიდერობის უნარის განვითარებაზე.

როგორც მკვლევრები (Hofstein et al., 2012) მსჯელობენ, მასწავლებელს, როგორც მესაკუთრეს:

- უნდა ჰქონდეს სურვილი, ჩართოს სხვა მასწავლებლები პროექტებში;
- უნდა ჰქონდეს მზაობა, განსაზღვროს სოციოსამეცნიერო საკითხები, რომელიც იმ გარემოსთვის არის დამახასიათებელი;
- მისცეს ამ საკითხების განხილვას პროექტების სახე;
- გამოაქვეყნოს ეს პროექტები ინტერნეტ სივრცეში და გააცნოს თავი საზოგადოებას;
- მოუყვეს თავის მოსწავლეებს ამ მოდულში მონაწილეობის შესახებ;
- ეცადოს, შეიტანოს არტეფაქტები, რომლებიც მტკიცებულებებს წარმოადგენს საკლასო ქცევისა და პრაქტიკისათვის.

შინაარსობრივ ცოდნაზე დაყრდნობით მასწავლებელი წყვეტს, შეიტანოს თუ არა ცვლილებები, ალტერნატივები და შესწორებები თავდაპირველ კვლევით მოდულსა და საკლასო სივრცეში. მას სამუშაოდ შემდეგ გამოიყენებს, როდესაც დარწმუნდება, რომ თემა არის მოსწავლეებისათვის რელევანტური. ამ ეტაპზე მასწავლებელს უკვე აქვს მზაობა, რომ გახდეს გრძელვადიანი პროფესიული განვითარების პროგრამის ლიდერი მომდევნო წელს.

ინგლისში, განათლების ექსპერტები (Millar & Osborn, 1998) განიხილავენ საბუნებისმეტყველო საგნების კვლევაზე დაფუძნებული სწავლების მნიშვნელობას და მის ზეგავლენას ქვეყნის სამეცნიერო მუშაობის ხარისხზე. როგორც ექსპერტთა დასკვნებში ვკითხულობთ, ამ საკითხის მოსაგვარებლად, ისინი ეროვნული სასწავლო გეგმის დახვეწის გარდა, მნიშვნელოვან როლს ანიჭებენ მასწავლებლის კომპეტენციას. შირლის (Shirley, 2012) მიხედვით, ინგლისში განხორციელდა მასწავლებელთა გრძელვადიანი პროფესიული განვითარების პროგრამები, რომელშიც ხაზი გაესვა გამოცდილი მასწავლებლების გამოცდილების გაზიარების მნიშვნელობას სკოლებს შორის თანამშრომლობის გზით. რასაკვირველია, მნიშვნელოვანია სხვა მასწავლებელთა მზაობა და სურვილი, მიიღოს შეთავაზებული გამოცდილება და შეცვალოს საკუთარი სასწავლო მიდგომა.

როგორც სორნუნენი (Sornunen et al., 2012) წერს, აღმოსავლეთ ფინეთის უნივერსიტეტმა ფინეთში განახორციელა მასწავლებელთა გრძელვადიანი პროფესიული განვითარების პროგრამა, რომელიც სხვა პროგრამების მსგავსად, ორიენტირებულია საბუნებისმეტყველო საგნების მასწავლებელთა შო-

რის გამოცდილების გაზიარებაზე. თუმცა, მასწავლებლებს შორის უშუალო, მჭიდრო კონტაქტის ნაკლებობის გამო, ისინი ხშირად მიმართავენ დისტანციურ კომუნიკაციას Moodle-ის პროგრამის გამოყენებით. Moodle პორტალი მომხმარებლებს შესაძლებლობას აძლევს, განათავსონ საკუთარი რესურსები და გამოიყენონ სხვათა მიერ განთავსებული მასალები მათი მოდიფიცირების უფლებით.

საბოლოოდ, შეგვიძლია ვთქვათ, რომ იქმნება:

- კვლევაზე დაფუძნებული სწავლების მასწავლებლის ერთგვარი მოდელი, რომელიც დაფუძნებულია პედაგოგთა დამოკიდებულებებზე, ქცევასა და კომპეტენციებზე;
- პლატფორმა სწავლებისა და აქტიური სწავლისათვის.

კვლევაზე დაფუძნებული სწავლების მასწავლებელი პრეზენტაციის, გაკვეთილის ორგანიზების, კითხვების დასმის ტექნიკისა და თვით სხეულის ენითაც კი განსხვავდება ტრადიციული სწავლების მასწავლებლისგან. იგი სარგებლობს გრძელვადიანი გეგმით, თითოეულ გაკვეთილს გეგმავს კვლევაზე დაფუძნებული სწავლების მიდგომების – 5E სასწავლო ციკლის მოდელისა და კვლევითი ციკლის მოდელის (იხ. <http://mastsavlebeli.ge/?p=17675>) გათვალისწინებით. კვლევაზე დაფუძნებული სწავლების მასწავლებელი არის მოქნილი და გაკვეთილზე კვლევის დროს მომხდარ ცვლილებებს მარტივად უძღვება, რათა გაკვეთილმა არ მიიღოს ქაოსური ხასიათი ან/და არ ასცდეს საბუნებისმეტყველო განათლების კონტექსტს. მასწავლებელი საკვლევ საკითხს მუდმივად აკავშირებს პრობლემის გადაჭრის სტრატეგიებთან, მათემატიკასა და ტექნოლოგიებთან. მისი მთავარი მიზანია, მოსწავლეებში გააღვივოს ცნობისმოყვარეობა, გამოიკვლიოს მოსწავლეთა ინტერესები და ამის მიხედვით აირჩიოს სასწავლო თემა და მეთოდი, რომელიც, ამავდროულად, შეესაბამება ეროვნულ სასწავლო გეგმას. კვლევაზე დაფუძნებული სწავლების მიდგომების დამწერგავი მასწავლებელი მუდმივად ქმნის სამეცნიერო კვლევებისადმი პოზიტიურ საკლასო სიტუაციას, აღძრავს ინტერესს, იყენებს მეტაკოგნიტური სფეროს განვითარებაზე ორიენტირებულ სტრატეგიებს, შემოაქვს ურთიერთსაწინააღმდეგო მოვლენები და ავითარებს მაღალი დონის კრიტიკულ სააზროვნო უნარებს.

გამოყენებული ლიტერატურა:

1. Brooks, J., & Brooks, M. (1999) *In search of understanding: The case for the constructivist class-rooms*. Upper Saddle River, NJ: Merrill-Prentice Hall
2. Bolte, C., Streller, S., Holbrook, J., Rannikmäe, M., Hofstein, A., Mamlok-Naaman, R., & Rauch, F. (2012). Introduction into the PROFILES Project and its Philosophy. *Inquiry-based Science Education in Europe: Reflections from the PROFILES Project*, 31-42.
3. Hofstein, A., Mamlok-Naaman, R., Katchevitch, D., Rauch, F., & Namsone, D. (2012). Teachers' ownership: What is it and how is it developed. *Inquiry based Science Education in Europe: Reflections from the PROFILES Project*, 56-58.
4. Huxley, T. (1899). *Science and Education*. New York: Appleton
5. Llewellyn, D. (2002). *Teaching high school science through inquiry: A case study approach*. Corwin Press. USA
6. Millar, R. and Osborne, J.F. (eds.)(1998). *Beyond 2000: Science Education for the Future*. London: King's College London.
7. National Research Council. (2002). *Inquiry and the National science education standards: A guide for teaching and learning*. Washington, DC: National Academy Press.
8. Osborne, J., (2002). Notes on the use of data transformations. *Practical Assessment, Research & Evaluation*, 8(6). 06.2017 Retrieved from <http://PAREonline.net/getvn.asp?v=8&n=6>
9. Reagan, T. G., Case, C. W., & Brubacher, J. W. (2000). *Becoming a reflective educator: How to build a culture of inquiry in the schools*. Thousand Oaks, CA: Corwin.
10. Sergiovanni, T. J. (1996). *Leadership for the schoolhouse: How is it different? Why is it important?* Jossey-Bass, Inc. Publishers, 350 Sansome Street, San Francisco, CA 94104.
11. Shirley S., (2012) Inquiry-based Science Education in Europe: Reflections from the PROFILES Project. *Effective Continuous Professional Development in Science Education*. 17, Berlin. Sornunen, K., Hartikainen-Ahja, A., Juntunen, S., Keinonen, T. & Karkkainen, S. (2012).
12. Inquiry-based Science Education in Europe: Reflections from the PROFILES Project. *Teachers Continuous Professional Development Programme in Finland*. 106. Berlin.
13. <http://www.profiles-project.eu/>

სირთულეების დაძლევის სტრატეგიები კვლევაზე დაფუძნებული სწავლების დროს

კვლევაზე დაფუძნებული სწავლება ეფექტური საშუალებაა საბუნებისმეტყველო საგნებში მოსწავლეების ჩართვისა და მათი აკადემიური მიღწევების გასაზრდელად. მასწავლებელთა ერთი ნაწილი ცდილობს, თავი აარიდოს ამგვარ მიდგომას რამდენიმე მიზეზის გამო (Llewelyn, 2005):

- მათთვის უფრო კომფორტულია ტრადიციული სწავლება, რადგან თვითონ მასწავლებელსაც ასე აქვს ნასწავლი;
- კვლევებით სწავლების დროს ვერ აკონტროლებს კლასს;
- კვლევა არ არის აქტუალური კათედრაზე და ამიტომ მასწავლებელს არ აქვს კვლევაზე დაფუძნებული სწავლებისათვის პროფესიული გამოცდილება;
- კვლევა ნაკლებად არის იმ სახელმძღვანელოებში, რომლითაც მასწავლებელი ხელმძღვანელობს;
- არ არის შემუშავებული გზამკვლევები კვლევითი სამუშაოების განხორციელებისათვის;
- არ არის კვლევისათვის საჭირო რესურსები და ხელსაწყოები;
- მოსწავლეები საჭიროებენ დამატებით ინსტრუქციებს, თუ როგორ ჩაატარონ კვლევა;
- მოსწავლეებს არ აქვთ კვლევითი უნარები;
- მოსწავლეები ემზადებიან დამამთავრებელი გამოცდებისათვის;
- მოსწავლეები მიჩვეულნი არიან, მიიღონ მზა პასუხები მასწავლებლისგან;
- კლასში კვლევების ჩასატარებლად არ არის საკმარისი დრო;
- მასწავლებლებს ადმინისტრაციისაგან სჭირდებათ სათანადო მხარდაჭერა;
- კვლევების განხორციელების დროს მასწავლებელს უჭირს მოსწავლეთა შეფასება;
- მასწავლებლებს არ აქვთ სათანადო კვლევითი კომპეტენცია.

სტატიაში განვიხილავ განათლების სპეციალისტთა შეხედულებებსა და განათლების მკვლევართა დასკვნებს კვლევაზე დაფუძნებული სწავლების

ხელშეშლელი რამდენიმე ასპექტის შესახებ, რომელთა გათვალისწინება საბუნებისმეტყველო საგნების მასწავლებელს თავიდან აარიდებს სირთულეებს სწავლების დროს.

დროის მართვა. ამერიკა-საქართველო-ისრაელის მეცნიერთა ერთობლივი კვლევის (Sheety et al., 2017) შედეგების მიხედვით, ამერიკელი, ებრაელი და ქართველი მასწავლებლების საერთო პრობლემას წარმოადგენს დრო. მასწავლებლები ხშირად ამბობენ, რომ ეფექტური მენეჯმენტის ერთ-ერთი მთავარი ფაქტორი, დროის სიმცირეა, რომელიც კვლევაზე დაფუძნებულ სწავლებისა და სამეცნიერო კვლევითი სამუშაოების ჩატარების მნიშვნელოვან დამაბრკოლებელ მიზეზს წარმოადგენს. მათი თქმით, პროგრამა გადატვირთულია და რთულია კურიკულუმით განსაზღვრული შეფასების დანერგვა. როგორც ერთ-ერთი ქართველი მასწავლებელი ამბობს, საგაკვეთილო პროცესში მოსწავლეები გადიან კვლევის ეტაპებს, თუმცა დროის სიმცირის გამო ამავე გაკვეთილზე შედეგების განხილვა ვერ ესწრება. მასწავლებელი აღნიშნავს, რომ ცდილობს ჩაინიშნოს კითხვები და განიხილონ შემდეგ გაკვეთილზე, ან კლუბური მუშაობის დროს. თუმცა, დროის გასვლასთან ერთად მოსწავლეთა ინტერესი ჩატარებული კვლევის განსახილველად მცირდება. ამავე კვლევის მიხედვით, ქართველი მასწავლებლებისათვის კვლევების ჩასატარებლად მნიშვნელოვან ბარიერს ქმნის კომპიუტერზე ადაპტირებული ტესტირება – “CAT” (დღევანდელ რეალობაში ეს დაბრკოლება მოხსნილია). ებრაელ მასწავლებლებს, ისედაც მცირე დროის პირობებში “Bagrut”-ის გამოცდებისათვის უწევთ მოსწავლეთა მომზადება, კვლევებისათვის კი არ რჩება საკმარისი დრო. ნეგატიურად საუბრობენ, აგრეთვე, ფილადელფიელი მასწავლებლები, მაგალითად, ბიოლოგიის გამოცდის შესახებ. როგორც საქართველოს, ასევე ისრაელისა და ამერიკის ზოგიერთი შტატის სკოლის ბევრი მასწავლებელი გამოთქვამს მოსაზრებას, რომ კვლევაზე დაფუძნებული სწავლება მოსახერხებელია დაწყებით და საბაზო საფეხურზე მყოფი მოსწავლეებისთვის, ხოლო დამამთავრებელ კლასებში ამ მეთოდის გამოყენება რთულია გამოსაშვები გამოცდებისათვის მზადების გამო, რადგან სასწავლო პროგრამა იზრდება და კვლევების ჩატარებისათვის დრო ნაკლებად რჩება.

კლოუსა და მისი თანაავტორების მიხედვით, ეფექტური მენეჯმენტი არის „ერთგვარი გასაღები კვლევაზე დაფუძნებული სწავლებისათვის“ (Clough et al., 1994, p. 30). მათი რჩევით გაკვეთილის დაწყებამდე მასწავლებელმა დაფაზე უნდა ჩამოწეროს გეგმა, რომელიც მთელი გაკვეთილის მსვლელობისას

ეწერება. ასეთ ვითარებაში, მოსწავლეები არ სვამენ შეკითხვებს, მაგ. რას ვაკეთებთ დღეს? და სხვა. ამასთანავე, იმ მოსწავლეებთან, რომლებთანაც პირველად ტარდება კვლევა, მნიშვნელოვანია მასწავლებელმა ჯგუფებს დაურიგოს ნათლად და მკაფიოდ ფორმულირებული ინსტრუქციები კვლევის თითოეული ეტაპისათვის, რაც, თავის მხრივ, დაზოგავს დროს კვლევითი საქმიანობისთვის.

შურლაია (2012) აღნიშნავს, რომ ეფექტური მენეჯმენტი კვლევაზე დაფუძნებული სწავლებისათვის ამოსავალი წერტილია. როცა მასწავლებელმა იცის, როგორ უნდა გადაანაწილოს დრო, ის ქმნის კვლევებში მოსწავლეების ჩართვის მეტ შესაძლებლობას: „დროის ეკონომიის მიზნით, ყოველ გაკვეთილზე, მონაცვლეობის პრინციპით, შესაძლებელია დამხმარე მოსწავლის არჩევა, რომელიც მასწავლებელს მასალების დარიგებაში, კლასის ორგანიზებასა და სხვა ტექნიკურ საკითხებში დაეხმარება“.

ამგვარად, ჩვენ მიერ განხილული პრობლემები, როგორიცაა სასწავლო პროგრამების გადატვირთულობა და ცოდნის შემოწმებაზე ორიენტირებული სასკოლო გამოცდები ხელს უშლიდა კვლევაზე დაფუძნებულ სწავლებას და ამ პრობლემის მოგვარება განათლების სამინისტროს პრეროგატივა გახლდათ, რაც დღესდღეობით ოპტიმალურად გადაიჭრა. კვლევების ჩასატარებლად დროის რაციონალურად გამოყენების სტრატეგიების ფლობა მასწავლებელს დაეხმარება კვლევაზე დაფუძნებული სწავლების ეფექტურად წარმართვაში.

შეფასება. მასწავლებლის პრეროგატივაა, სწავლების გარკვეულ ეტაპზე ან დასასრულ შეაფასოს მოსწავლის ცოდნა და უნარები. შეფასებისათვის მნიშვნელოვანია სწავლებისა და მოსწავლის მუშაობის ხარისხის კრიტერიუმების განსაზღვრა, მოსწავლეების პროგრესის მონიტორინგი, ინსტრუქციების დახვეწა და ხარვეზების გამოსწორება. შეფასება საჭიროა, რათა განისაზღვროს მოსწავლის მუშაობის ხარისხი და ხარვეზის შემთხვევაში მოძიებულ იქნას მისი გამოსწორების გზა. ისევე როგორც ნებისმიერი პროცესი, კვლევაზე დაფუძნებული სწავლებაც უნდა შეფასდეს, მაგრამ მნიშვნელოვანია, ამისათვის მასწავლებელმა გამოიყენოს შეფასების ალტერნატიული მეთოდები და მრავალფეროვანი სტრატეგიები.

საბუნებისმეტყველო საგნების ტრადიციული სწავლებისას შეფასება ტესტებზეა ორიენტირებული. ტექსლისა და ვაილდის (Texley & Wild, 1998) აზრით, ტესტირების წინ ნებისმიერ მოსწავლეს აქვს ღელვა და, შესაძლოა, ყოველივე ამან გამოიწვიოს სერიოზული ფსიქოლოგიური და მენტალური პრობლემები.

ამასთანავე, დახურული კითხვები სათანადოდ ვერ აფასებს მოსწავლის აკადემიურ პროგრესს. განსაკუთრებით კი კვლევაზე დაფუძნებული სწავლების დროს. მიუხედავად ამისა, ტესტირება სკოლის რუტინის განუყოფელი ნაწილია. მოსწავლის კვლევითი უნარების განსავითარებლად მნიშვნელოვანია განმავითარებელი შეფასების სხვადასხვა ფორმის გამოყენება – შემაჯამებელი ბარათები, თანატოლთა შეფასება, დაკვირვება და კომენტარების გამოყენება.

ამავე ავტორთა თქმით, შეფასების ერთ-ერთ ეფექტურ ინსტრუმენტად მიჩნეულია რუბრიკა. მასწავლებელთა უმრავლესობა აღიარებს, რომ რუბრიკების საშუალებით მოსწავლეები ადვილად ახდენენ თვითშეფასებას და ისწრაფვიან ხარისხის გაუმჯობესებისკენ. შეფასების რუბრიკების გამოყენება მოსწავლეს აჩვენებს, თუ როგორ გამოიყურება მაღალი სტანდარტის ხარისხიანი სამუშაო. მოსწავლეს აღარ ებადება კითხვა, „რა უნდა გავაკეთო, რომ უმაღლესი შეფასება მივიღო?“. ამავდროულად, რუბრიკა აჩვენებს განსხვავებას, რამდენად დაეუფლა მოსწავლე ამა თუ იმ მასალას.

საბუნებისმეტყველო საგნებში განმავითარებელი შეფასების ერთ-ერთი საუკეთესო ინსტრუმენტი არის მაპროგოცირებელი შეკითხვების დასმა, რომელიც მასწავლებელს ეხმარება, შეაფასოს, რამდენად გაღრმავდა მოსწავლის ცოდნა ამა თუ იმ საკითხის შესახებ.

მარზანოს (Marzano, 2001) მიხედვით, შეფასება ყოველთვის მოსწავლის წარმატებაზე უნდა იყოს ორიენტირებული. ამიტომ, მნიშვნელოვანია არადამაკმაყოფილებელი შედეგის შემთხვევაში, მასწავლებელმა ისე მოახდინოს უკუკავშირი, რომ ეს შედეგი მოსწავლემ არ აღიქვას, როგორც წარუმატებლობა, ამასთანავე მასწავლებელმა მოსწავლეებს უნდა უზიძგოს, რომ შედეგის გასაუმჯობესებლად მნიშვნელოვანია მცდელობა და ძალისხმევა.

ლეველინი (Llewelyn, 2005) აღნიშნავს, რომ კვლევაზე დაფუძნებული სწავლების დროს, შეფასება ხშირად ხდება მასწავლებლის ღელვის მიზეზი, რადგან ფიქრობენ, რომ რთული და შრომატევადი პროცესია, რომელიც ამავდროულად დიდ დროს მოითხოვს. არსებობს მრავალი მექანიზმი, რომლის მიხედვითაც შეიძლება მოსწავლეთა კომპეტენციების შემოწმება, მაგალითად, ტრადიციულ დახურულ კითხვებთან ერთად. ეს შეიძლება იყოს პორტფოლიო, რუბრიკა, კონცეფციური რუკა, სტრუქტურული ინტერვიუ, მოსწავლეთა თვითშეფასება, ღია დაბოლოებიანი კვლევა. შეფასებას ექვემდებარება, აგრეთვე, მოდელის შექმნა შეგროვილ ინფორმაციაზე დაყრდნობით. ხსენებულ ინსტრუ-

მენტებზე დაფუძნებით მასწავლებელი ახორციელებს განმავითარებელ შეფასებას, რომელიც მას აძლევს საშუალებას, შეამოწმოს მოსწავლეების გაგება/გააზრების დონე და, შესაბამისად, დაგეგმოს სწავლების პროცესი.

გორგოძის (2016) თქმით, ტრადიციული შეფასებისგან განსხვავებით, ნებისმიერი აქტივობა თუ სტრატეგია განმავითარებელი შეფასების ინსტრუმენტი ხდება მხოლოდ მაშინ, თუ მასწავლებელი მოსწავლესთან ერთად მოძებნის საკითხის გააზრებისა და დაუფლების ეფექტურ გზას.

კვლევის მიხედვით (Sheety et al., 2017), ამერიკელი, ებრაელი და ქართველი მასწავლებლებისთვის მნიშვნელოვან პრობლემას წარმოადგენს შეფასება. კვლევითი პროცესის შეფასება განსაკუთრებით რთულად მიაჩნიათ ქართველ მასწავლებლებს. ისინი ქმნიან რუბრიკებს და მიმართავენ განმავითარებელ შეფასებას. ებრაელი მასწავლებლები ახორციელებენ როგორც განმსაზღვრელ, ისე განმავითარებელ შეფასებას. ამერიკელი მასწავლებლებისათვის განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია კვლევის პროცესი, ვიდრე შედეგი. ამიტომ, ისინი ძირითადად მოსწავლეებისათვის თვითშეფასების რუბრიკებს ადგენენ.

როგორც კაპანაძე (2016) მსჯელობს, საბუნებისმეტყველო გაკვეთილებზე განმავითარებელი შეფასება მასწავლებელს ეხმარება, შეაფასოს მოსწავლის ცოდნა და უნარები, ამასთანავე განსაზღვროს, რა მიმართულებით უნდა გააგრძელოს მუშაობა მოსწავლეთა წარმატებების უზრუნველსაყოფად.

შეგვიძლია ვთქვათ, რომ კვლევაზე დაფუძნებული სწავლების განმავითარებელი შეფასების დროს სხვადასხვა სტრატეგიით ვაგროვებთ მონაცემებს იმის შესახებ, თუ რა ცოდნა და უნარები შეიძინა მოსწავლემ გარკვეული დროის განმავლობაში, იყო თუ არა მასწავლებლის მეთოდები ეფექტური. შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ შეფასებას აქვს ორმხრივი ხასიათი, მოწმდება მოსწავლის კომპეტენცია და მასწავლებლის მეთოდებისა და ინსტრუქციების ეფექტურობა.

კითხვების დასმის ტექნიკა. ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი უნარი, კვლევაზე დაფუძნებული სწავლების დროს, რასაც მასწავლებელი და მოსწავლე უნდა ფლობდნენ, არის კითხვების დასმის ხელოვნება. ედვარდის მიხედვით (Edwards, 1997), დაწყებითი საფეხურის მოსწავლეები სვამენ უზომოდ ბევრ შეკითხვას, თუმცა მაღალი კლასის მოსწავლეებში კითხვების დასმის, ან პასუხის სურვილი იკლებს, ხდებიან უფრო პასიურნი, თითქმის მოვალეობას იხდიან. მათზე გავლენას ახდენენ მეგობრები და თანატოლები. ამიტომ, გარ-

კვეული დროის ხარჯვა და ძალისხმევა საჭირო მასწავლებლის მხრიდან, რათა გაააქტიურონ მაღალი კლასის მოსწავლეები, დააინტერესონ ისინი და განუვითარონ საკვლევი კითხვების ფორმულირების უნარი.

დირლის (Dyrli, 1999) მსჯელობით, კითხვების დასმის დროს არ არის ადვილი, მოითმინოს მასწავლებელმა და მოსწავლეთა შეფერხების შემთხვევაში თავადვე არ გასცეს პასუხი. მაგრამ, როცა მასწავლებელი არ იძლევა მზა პასუხებს, მოსწავლეები ფიქრობენ ლოგიკურად, ყალიბდებიან მკვლევრებად და გადადგამენ პირველ ნაბიჯებს მკვლევართა საზოგადოებაში. თუ მასწავლებელი საკლასო გარემოში მოსწავლეებს მუდმივად მზა პასუხებს აძლევს, ის უკარგავს მოსწავლეს მნიშვნელოვან შესაძლებლობას, თავად იფიქროს მოცემულ საკითხზე. მნიშვნელოვანია, შეკითხვის ფორმულირება მასწავლებლის მხრიდან. კითხვის სწორად ჩამოყალიბების შემთხვევაში მასწავლებელი აუმჯობესებს კვლევით პროცესს და ქმნის მეტ შესაძლებლობას მოსწავლეზე ორიენტირებული სწავლებისათვის. შეკითხვის დასმის მანერა ისეთივე მნიშვნელოვანია, როგორც შეკითხვის შინაარსი. რამდენადაც კვლევაზე დაფუძნებული სწავლების მასწავლებელი განივითარებს კითხვების დასმის უნარს, მით მეტ შესაძლებლობას აძლევს მოსწავლეებს, გაითავისონ ცოდნა, აუმაღლდეთ მოტივაცია, შექმნან მოდელები და აწარმოონ დისკუსიები მათთვის საინტერესო თემებზე.

დუკის უნივერსიტეტში არსებული კვლევაზე დაფუძნებული სწავლების ცენტრის (Hebrank, 2000) ერთ-ერთი მასწავლებელი ამბობს:

„კვლევაზე დაფუძნებულ სწავლებაში ან მოსწავლეები სვამენ შეკითხვას, ან მასწავლებლები აწვდიან მათ მზა კითხვას. მნიშვნელოვანია, კითხვა სწორად დაისვას, პირველ შემთხვევაში ვლინდება, თუ რა საკითხის შესწავლა უნდა მოსწავლეს, ხოლო მეორე შემთხვევაში – თუ რის სწავლება სურს მასწავლებელს. მიუხედავად იმისა, მასწავლებელი სვამს კითხვას თუ თვითონ მოსწავლე, ძირითადად, პასუხს მოსწავლეები გასცემენ“.

მოცემული მსჯელობა კიდევ ერთხელ ადასტურებს კვლევაზე დაფუძნებული სწავლების მოსწავლეზე ორიენტირებას.

ლეველინი (Llewelyn, 2005) თვლის, რომ საშუალო სკოლაში მოსწავლეებს ხშირად ეშინიათ კითხვების დასმის, ან პასუხის გაცემის. ამიტომაც, რომ ისინი არ არიან რეალიზებულნი კლასში. თუ მასწავლებელი მოსწავლეებს წარუდგენს მათ მიერ ინიცირებულ საკვლევ საკითხებს, ისინი ბევრად უფრო გაბედულნი ხდებიან და მათი მოტივაცია და ინტერესიც იზრდება. მოსწავლეთა

მხრიდან ხშირია წინააღმდეგობა კვლევაზე დაფუძნებულ სწავლასთან დაკავშირებით, რადგან ტრადიციული სწავლების პირობებში ისინი მიჩვეულნი არიან მასწავლებლისაგან მზა პასუხების მიღებას. ტრადიციული სწავლების მიდგომების გამტარებელი მასწავლებელი ფიქრობს, რომ მოსწავლეების მიერ დასმულ შეკითხვებზე პასუხი მისი პროფესიული მოვალეობაა. თუმცა, კვლევაზე დაფუძნებული სწავლების მასწავლებელი ყოველთვის თავს იკავებს მზა პასუხებისგან. ის კითხვის მოსმენის შემდეგ აკეთებს მცირე პაუზას, მიმანიშნებელი ფრაზებით ეხმარება მოსწავლეს შესაბამისი ნასწავლი მასალის გახსენებაში და მიჰყავს სწორ პასუხებამდე. 2-3 წამიანი პაუზა კი მასწავლებელს შესაძლებლობას აძლევს, გააანალიზოს, მინიშნება მისცეს მოსწავლეს, ან დაეხმაროს მოკლე კომენტარებით, იმ მოსწავლეთა ფრუსტრირების თავიდან აცილების მიზნით, რომელთაც წინარე ცოდნა არ აქვთ.

მოსწავლეთა მრავალრიცხოვნება. დოლიდის (2017) მიხედვით, ქართულ სახელმწიფოს მცირერიცხოვანი კლასების დაფინანსება საკმაოდ ძვირი უჯდება. არადა, ნებისმიერი მასწავლებლისთვის პრობლემურია მრავალრიცხოვანი კლასის მართვა და მოსწავლეზე ორიენტირებული გაკვეთილის ჩატარება. უახლოეს წარსულში, კლასებში მოსწავლეთა რაოდენობა საგრძნობლად შეამცირეს შემდეგ ქვეყნებში: აშშ, დიდი ბრიტანეთი, კანადა, ჰონკონგი, სინგაპური, კორეა, ჩინეთი. ევროპული სტანდარტის მიხედვით მოსწავლეთა მაქსიმალურ რაოდენობად 16-18 მოსწავლე სახელდება. ამერიკის საბუნებისმეტყველო საგნების მასწავლებელთა ასოციაციის დასკვნის მიხედვით (Sheety et al., 2017), ლაბორატორიაში მოსწავლეთა რაოდენობა 16-ს არ უნდა აღარებდეს: „მოსწავლეთა მცირე რაოდენობა უზრუნველყოფს მათი უსაფრთხოების მაქსიმალურად დაცვასა და სწავლა-სწავლების ხარისხის მომატებას: „მოსწავლეთა მრავალრიცხოვნება ქმნის საფრთხის რისკს და ამცირებს სწავლის ხარისხს“. ამერიკა-საქართველო-ისრაელის მასწავლებელთა ერთობლივი კვლევიდან ჩანს, რომ ქართველი მასწავლებლები ითხოვენ პროფესიულ გადამზადებას, რათა ისწავლონ მრავალრიცხოვანი კლასების მართვა კვლევის განხორციელებისას. ნაშრომში ვკითხულობთ, ერთ-ერთი ქართველი მასწავლებლის აზრს: „მოხარული ვიქნები, თუ ვისწავლი, როგორ ჩავატარო კვლევა 30-35 მოსწავლესთან“ (Sheety et al., 2017, p. 59-84).

განათლების ექსპერტები მასწავლებლებს ურჩევენ, რომ მრავალრიცხოვან საკლასო გარემოში გამოიყენონ ისეთი აქტივობები, რომლებიც საგაკვეთილო პროცესში მთელ პასუხისმგებლობას მოსწავლეს დააკისრებს. მასწავ-

ლებლის მიერ, წინასწარ მომზადებული ნათელი და მკაფიო ინსტრუქციების დარიგება, ხელს შეუწყობს კვლევაზე დაფუძნებული საქმიანობის ეფექტურად წარმართვას, დროის მენეჯმენტის მართვასა და სასწავლო პროცესში მოსწავლეთა ჩართულობის ხარისხის გაზრდას.

გამოყენებული ლიტერატურა

1. Llewellyn, D. (2005). *Teaching high school science through inquiry: A case study approach*. Corwin Press. USA
2. <http://mastsavlebeli.ge/?p=18007>
3. Sheety, A., Kapanadze, M. & Joubran, F., (2017) High School Teachers' Perceptions Regarding Inquiry-Based Curricula in United States, Georgia, and Israel. In: C. Roofe, C. Bezzina (eds.), *Intercultural Studies of Curriculum, Intercultural Studies in Education*, DOI 10.1007/978-3-319-60897-6_4
4. Clought, M., & Clark, R.(1994). Cookbooks and Constructivism. *The Science Teacher*, 61(2), 34-37.
5. შურღაია, ა. (2012, ივნისი 5). თოვ ნეფარიძე – კლასის მართვის სტრატეგია. მოდიებულია 11.2017 <http://mastsavlebeli.ge/?p=2519>
6. Texley, J., & Wild, A. (1998). NSTA pathways to the science standards: High school edition. *Arlington, VA: National Science Teachers Association*
7. Marzano, R. J. (2001). *Classroom Assessment and Grading that Work*. Alexandria, VA: ASCD
8. გორგოძე, ს. (2016, ოქტომბერი 26). ეფექტური განმავითარებელი შეფასება. მოდიებულია 10.10.2017 <http://mastsavlebeli.ge/?p=11953>
9. კაპანაძე, მ., (2016, დეკემბერი 13). განმავითარებელი შეფასება საბუნებისმეტყველო საგნებში. მოდიებულია 10.07.2018 <http://mastsavlebeli.ge/?p=12461>
10. Edwards, C. (1997). Student inquiry. *The Science Teacher*, 64(7), 18, 20-21
11. Dyrli, O. (1999, November). Gil Dyril's "Sweet sixteen." *Curriculum Administrator*, 60-67
12. Hebrank, M. (2000). Why inquiry-based teaching and learning in the middle school science classroom. 08.2017 Retrieved from: www.biology.duke.edu/cibl/inquiry/why_inquiry_in_ms.htm
13. დოლიძე, თ. (2017, მარტი 29). განათლების ექსპერტები მიიჩნევენ, რომ სწავლა სწავლების ხარისხს, მოსწავლეების მოტივაციასა და მასწავლებლების კვალიფიკაციასთან ერთად, აღსამრდელთა რაოდენობაც განსაზღვრავს. მოდიებულია 07.07.2017 <http://mastsavlebeli.ge/?p=13716>

სასწავლო გაჩერებები გაკვეთილზე

მასწავლებელთა პროფესიული განვითარებისა და კარიერული წინსვლის სქემის მიხედვით თუ ვიმსჯელებთ, სამოდელო გაკვეთილის ოთხი ძირითადი ტიპი არსებობს: ინოვაციური, ინტეგრირებული, პრობლემის გადაჭრაზე დაფუძნებული და გამჭოლი კომპეტენციების განვითარებაზე ორიენტირებული.

ტერმინს – „სამოდელო“ თუ დავუკვირდებით, საკმაოდ ამბიციურად უღერს. ამავდროულად, ეს ცნება დიდ პასუხისმგებლობას ანიჭებს მასწავლებელს, რომელიც ამ ტიპის გაკვეთილის ჩატარებას გადაწყვეტს. ამიტომ, მნიშვნელოვანია, რომ მასწავლებელი მუდმივად იყოს სიახლის ძიებაში, კარგად შეაფასოს საკუთარი შესაძლებლობები, ერთგვარი მიმოხილვა გაუკეთოს მის მიერ ჩატარებულ გაკვეთილებს, გამოყენებულ მეთოდებსა და მიდგომებს, გააანალიზოს პროფესიული გამოცდილება და ობიექტურად შეაფასოს საკუთარი ცოდნა, შესაძლებლობები და უნარები.

ჩვენს სასკოლო რეალობაში არსებობენ მასწავლებლები, რომელნიც, მიუხედავად კრიტერიუმების დაკმაყოფილებისა, მაინც შიშობენ, ფრთხილობენ, ხშირად არაობიექტურად ფიქრობენ, რომ ჯერ არ არიან მზად, ჩაატარონ სამოდელო გაკვეთილი. სწორედ აქ სჭირდება მასწავლებელს კოლეგებისგან და დირექციისგან წახალისება და სტიმული.

მას შემდეგ, რაც მასწავლებელი გადაწყვეტს, რომ აღჭურვილია ახალი ცოდნითა და უნარებით, ფსიქოლოგიურად მზად არის, შესთავაზოს კოლეგებს სიახლე და გაუზიაროს საკუთარი გამოცდილება და თვლის, რომ მისი მოსწავლეები კარგად არიან დახელოვნებულნი ამ სიახლეში, იწყება რუტინული შრომა და მზადება გაკვეთილისთვის, რაშიც მოიაზრება რესურსის მოძიება – შექმნა, კონკრეტული რუბრიკების მომზადება, ინსტრუქციების გაწერა და სხვა. მასწავლებელი თავდაუზოგავად მუშაობს მოსწავლეებთან ამა თუ იმ მეთოდისა და სტრატეგიის დასანერგად, რომელსაც შემდგომ გამოიყენებს საკლასო სივრცეში სხვა თემის შესწავლის დროს.

სამოდელო გაკვეთილი ემსახურება კოლეგებისათვის გამოცდილების გაზიარებას, თვით მასწავლებლის პროფესიულ ზრდასა და იწვევს მოსწავლეთა

ინტერესის, მოტივაციისა და სასწავლო პროცესში მათი ჩართულობის გაზრდას. ამიტომ, მნიშვნელოვანია, გაკვეთილის განსხვავებული სტრატეგიებით ჩატარება.

მინდა შემოგთავაზოთ ჩემ მიერ, 2017-2018 სასწავლო წელს ჩატარებული ინოვაციური სამოდელო გაკვეთილის გეგმა თანდართული ფაილებით. გაკვეთილზე გამოვიყენე სასწავლო გაჩერებების სტრატეგია, რომელიც დიფერენცირებული სწავლების ერთ-ერთი საუკეთესო და სახალისო მიდგომაა და მოსწავლეზე ორიენტირებული სწავლების ყველა მოთხოვნას პასუხობს. გაჩერებებით სწავლება ხელს უწყობს სასწავლო პროცესში ყველა მოსწავლის ჩართვას, რადგან გაჩერებებისთვის მოწყობილი საკლასო გარემო უმაღლეს ალტრავს მოსწავლეებში ცნობისმოყვარეობას და ზრდის სასწავლო პროცესში მათი ჩართულობის ხარისხს და თანამშრომლობის სურვილს. ამ მიდგომის გამოყენებით მოსწავლეები თავად იღებენ პასუხისმგებლობას სწავლაზე, აქვთ დამოუკიდებლად ფიქრისა და ანალიზის შესაძლებლობა, ამაღდროულად თანამშრომლობენ ჯგუფის წევრებთან, უზიარებენ მოსაზრებებს და ერთობლივად იღებენ გადაწყვეტილებებს. ამ დროს მასწავლებელი დადის ჯგუფებს შორის, საჭიროებისამებრ დახმარებას უწევს ჯგუფებს დამაზუსტებელი შეკითხვებითა და მოკლე მინიშნებებით. პარალელურად, მოსწავლეთა ქმედებებს ინიშნავს დღიურში, აკეთებს ეფექტურ უკუკავშირის სიტყვიერი განმავითარებელი კომენტარებით.

გაკვეთილის გეგმა

მასწავლებელი	ნათელა ბალატრიშვილი
გაკვეთილის ტიპი	სამოდელო, ინოვაციური
საგანი	ბუნებისმეტყველება
კლასი	მე-7
თემატური ერთეული:	მიკროორგანიზმები
მოსწავლეთა პროფილი:	18 მოსწავლე / სსსმ მოსწავლე არ ირიცხება
გაკვეთილის მიზანი:	მოსწავლე შეძლებს:
	ცოდნა:
	■ მიკროორგანიზმების შედარებას მათი აგებულებისა და ცხოველქმედების თავისებურებების მიხედვით;

	■ ერთმანეთისაგან განასხვავოს ვირუსული და ბაქტერიული დაავადებები; იმსჯელოს დაავადებების პრევენციის შესახებ. უნარები: ■ მონაცემთა ანალიზსა და დასკვნების გამოტანა; ■ დაასაბუთოს მიკროორგანიზმების მნიშვნელობა ბუნებაში და ადამიანის ყოფა-ცხოვრებაში და მიღებული ცოდნის გამოყენების პერსპექტივა.
ესგ-ის სტანდარტი:	ბუნ.VII.2. მოსწავლეს შეუძლია კვლევითი პროცედურის განხორციელება / მონაცემების აღრიცხვა. შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე: ■ იყენებს შესაბამის მასალას ან/და აღჭურვილობას და ატარებს კვლევას უსაფრთხოების წესების დაცვით; ■ აწარმოებს დაკვირვებას. ბუნ.VII.3. მოსწავლეს შეუძლია მონაცემთა წარმოდგენა სხვადასხვა საკომუნიკაციო საშუალების გამოყენებით. შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე: ■ იყენებს სხვადასხვა ხერხს (დიაგრამებს, ცხრილებს, გრაფიკებს, სიებს) მონაცემთა წარმოსადგენად. ბუნ.VII.4. მოსწავლეს შეუძლია მონაცემთა ანალიზი, შეფასება და დასკვნების გამოტანა. შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე: ■ იყენებს დიაგრამებს, ცხრილებს და გრაფიკებს მონაცემებს ან ცვლადებს შორის დამოკიდებულების აღსაწერად; ■ აანალიზებს მონაცემებს და გამოიტანს დასკვნებს.

	ბუნ.VII.7. მოსწავლეს შეუძლია დაახასიათოს ცოცხალი სამყაროს მრავალფეროვნება, გამოიყენოს კლასიფიკაციის პრინციპი და იმსჯელოს სხვადასხვა ჯგუფებს შორის მსგავსება-განსხვავებაზე. ■ მსჯელობს ადამიანებისათვის მიკროორგანიზმების დადებით და უარყოფით მნიშვნელობაზე (მაგ., საკვები პროდუქტების წარმოება და მათი გაფუჭება/ლაჰობა, წყლის დაბინძურება და გასუფთავება, კომპოსტის წარმოქმნა, დაავადების გამოწვევა, სოფლის მეურნეობა, კვების ტექნოლოგია);
საჭირო წინარე ცოდნა და უნარები:	კვლევითი უნარები; უსაფრთხოების წესები; ცოცხალი ორგანიზმების კლასიფიკაცია; უჯრედის აგებულება
შეფასება:	განმავითარებელი
ინსტრუმენტები:	რუბრიკები, დღიურის ჩანაწერები, სიტყვიერი უკუკავშირი, გასასვლელი ბარათი
კლასის ორგანიზების ფორმა:	ჯგუფური / ინდივიდუალური
სასწავლო მასალა და რესურსები:	მარკერები, სამუშაო ფურცლები და ინსტრუქციები თითოეული გაჩერებისთვის, გასასვლელი ბილეთები, საკითხავი მასალა, მიკროსკოპი, დროებითი პრეპარატები, ფერადი ფანქრები, ფურცლები, კომპიუტერი, წამმზომი
უსაფრთხოება:	სიფრთხილე მიკროსკოპთან მოპყრობის დროს

საორგანიზაციო საკითხები: დასწრება / გაკვეთილის თემისა და მიზნების გაცნობა / გაკვეთილის მსვლელობის ეტაპების გაცნობა და ზოგადი ინსტრუქციების მიცემა / ქცევის წესების შეხსენება / შეფასების ფორმების გაცნობა.

1 წთ.

აქტივობა N1

30 წთ.

სტრატეგია: სასწავლო გაჩერებები

სტრატეგიის ზოგადი აღწერა: წინასწარ დაკომპლექტებული ხუთი ჯგუფი წრიულად მოძრაობს, ჯგუფის წევრები მონაცვლეობით გადადიან თითოეულ გაჩერებასთან, სადაც განსხვავებული დავალებები დახვდებათ. წინასწარ გაწერილი ინსტრუქციების მიხედვით მუშაობენ სამუშაო ფურცლებზე.

გარემოება N1

საკითხავი მასალა / 6 წთ.

აქტივობის მიზანი:

მოსწავლე შეძლებს წაკითხული მასალიდან ძირითადი და მნიშვნელოვანი ინფორმაციის ამოკრებას და თანამშრომლობის გზით, მოკლე დროში მეტი მასალის ათვისებას (ასაკობრივი ჯგუფი გათვალისწინებულია).

აქტივობის აღწერა:

სამუშაო მაგიდაზე განთავსებულია ინსტრუქცია, რომლის გაცნობის შემდეგ მოსწავლეები ინაწილებენ საკითხავ მასალას და თითოეული კითხვას სხვადასხვა ინფორმაციას აქტიური კითხვის მეთოდით, შემდეგ მარკერით ნიშნავენ და გადააქვთ სამუშაო ფურცელზე. კითხვის დასრულების შემდეგ ჯგუფის წევრები ერთმანეთს უზიარებენ ძირითად ინფორმაციას.

გარემოება N2

პრაქტიკული მუშაობა / 6 წთ.

აქტივობის მიზანი:

მოსწავლე იმსჯელებს ცოცხალ ორგანიზმთა მრავალფეროვნების შესახებ და დააჯგუფებს მათ აგებულების თავისებურებების მიხედვით.

აქტივობის აღწერა:

სამუშაო მაგიდაზე განთავსებულია ინსტრუქცია. მოსწავლეები მიკროსკოპში ათვალიერებენ წინასწარ მომზადებულ პრეპარატებს (ბაქტერიებისა და საფუარის სოკოს). დიაგრამის საშუალებით გამოსახავენ მათ მსგავსება-განსხვავებებს. გააკეთებენ ჩანახატს.

ბაჩირება N3**კვლევითი მუშაობა / 6 წთ.****აქტივობის მიზანი:**

მოსწავლე იმსჯელებს, რა გავლენა აქვს ტემპერატურას მიკროორგანიზმების ცხოველქმედების პროცესზე და როგორ დამოკიდებულებაშია მათი რიცხვის ცვლილება ტემპერატურის ცვლილებასთან.

აქტივობის აღწერა:

სამუშაო მაგიდაზე განთავსებულია ინსტრუქცია და გრაფიკი. მოსწავლეები აკვირდებიან და აანალიზებენ გრაფიკს, გამოაქვთ სათანადო დასკვნა.

ბაჩირება N4**ვიდეოს ნახვა / 6 წთ.****აქტივობის მიზანი:**

მოსწავლემ მიზანმიმართულად გამოიყენოს ინტერნეტრესურსები და წყაროები

აქტივობის აღწერა:

- | | |
|-----------------------------------|-----------------------|
| 1. ქართული ანიმაცია ბაქტერია | დრო – 1.32 წთ. |
| 2. ინგლისური – ბაქტერია VS ვირუსი | დრო – 1.45 წთ. |

ჯგუფი გაეცნობა ინსტრუქციას, შეავსებს სამუშაო ფურცელს:

1. უცხო ინგლისურენოვანი სიტყვები (არსებობის შემთხვევაში);
2. უცხო ქართული ტერმინოლოგია (არსებობის შემთხვევაში);
3. მოსმენილი ინფორმაციიდან 1 მნიშვნელოვანი სიახლე.

გარემოება N5 / 6 წთ.

კომპეტენციური სტუმარი

აქტივობის მიზანი:

კვალიფიციური პირისგან კომპეტენტური ინფორმაციის მიღება.

აქტივობის აღწერა:

მოსწავლეები შეკითხვებით მიმართავენ მიკრობიოლოგს, პროფესორ მაგდა დავითაშვილს. პასუხებს ინიშნავენ ფურცელზე.

აქტივობა N2

შეჯამება

პრეზენტაცია 10 წთ. (თითოეულ ჯგუფს 2-2 წთ.)

აქტივობის მიზანი:

მოსწავლემ შეძლოს ინფორმაციის ორგანიზება და მისი წარდგენა აუდიტორიის წინაშე.

აქტივობის აღწერა:

თითოეული ჯგუფში შერჩეული პრეზენტატორი/ები (მაქსიმუმ 2) ჯგუფის ნომრის შესაბამის საქალაქო შეგროვილ სამუშაო ბარათებზე განთავსებულ მასალას წარადგენს აუდიტორიის წინაშე.

აქტივობა N3

მოსწავლეთა შეფასება / 1 წთ.

აქტივობა N4

გასასვლელი ბარათები / 2 წთ.

აქტივობის მიზანი:

მოკლე დროში თითოეული მოსწავლისგან ინდივიდუალურად მივიღო უკუკავშირი, რაც მომცემს შესაძლებლობას სიღრმისეულად გავაანალიზო, რამდენად იქნა მიღწეული ჩემ მიერ დასახული მიზანი მოცემულ გაკვეთილზე, გამოვკვეთო ძლიერი და გასაუმჯობესებელი ასპექტები და ისე დავგეგმო მომდევნო გაკვეთილი.

აქტივობის აღწერა:

მოსწავლეები ინდივიდუალურად ავსებენ გასასვლელ ბილეთებს, ტოვებენ მითითებულ ადგილზე, აიღებენ საშინაო დავალების ინსტრუქციას და გადიან კლასიდან.

დანართები

ინსტრუქცია N1

გაჩერება N1

გაჩერების დრო 6 წთ.

მაგიდაზე მოთავსებულია ტექსტი ბაქტერიების, ვირუსებისა და საფუარი სოკოების შესახებ.

- ჯგუფის წევრებმა გადაინაწილეთ ტექსტი;
- წაიკითხეთ და მონიშნეთ ძირითადი ინფორმაცია მარჯვრით;
- ინფორმაცია ჯგუფის წევრებმა გაუზიარეთ ერთმანეთს;
- მონიშნული ინფორმაცია თეზისებად გადაიტანეთ სამუშაო ფურცელზე N1;
- ნამუშევარი განათავსეთ თქვენი ჯგუფის ნომრის შესაბამის საქალაქო დეშე.

ინსტრუქცია N2

გაჩერება N2

გაჩერების დრო 6 წთ.

სამუშაო მაგიდაზე განთავსებულია ბაქტერიებისა და საფუარი სოკოს პრეპარატი.

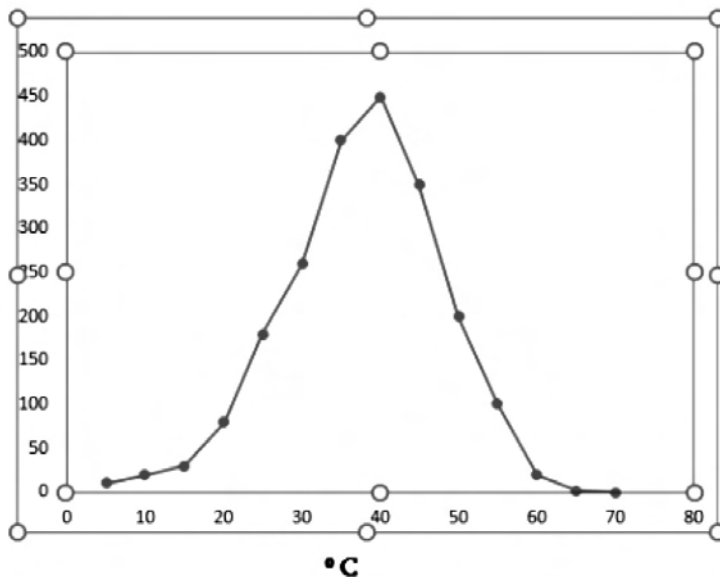
- დაათვალიერეთ ისინი მიკროსკოპის ქვეშ;
- სამუშაო ფურცელზე N2 აღწერეთ აგებულების მიხედვით მიკროსკოპში; დანახული ორგანიზმები და/ან გამოსახეთ დიაგრამის სახით;
- სურვილის შემთხვევაში დახატეთ ან შექმენით მოდელები;
- ნამუშევარი განათავსეთ თქვენი ჯგუფის ნომრის შესაბამის საქალაქში.

ინსტრუქცია N3

გაჩერება N3

გაჩერების დრო 6 წთ.

- გააანალიზე მოცემული გრაფიკი;
- სამუშაო ფურცელზე N3 ჩამოაყალიბე, რა დამოკიდებულება არსებობს ტემპერატურისა და მიკროორგანიზმების რიცხვის ცვლილებას შორის;
- გამოიტანე დასკვნა.
- ნამუშევარი განათავსეთ თქვენი ჯგუფის ნომრის შესაბამის საქალაქში.



ინსტრუქცია N4

გაჩერება N4

გაჩერების დრო 6 წთ.

გაეცანით ქვემოთ მითითებულ ბმულებს:

1. <https://www.youtube.com/watch?v=IRZMq07ZaIU>

ქართული ანიმაცია ბაქტერია

დრო – 1.32 წთ.

2. <https://www.youtube.com/watch?v=NeZgwR4DcWM>

ინგლისური – ბაქტერია VS ვირუსი

დრო – 1.45 წთ.

- ვიდეო რესურსების გაცნობის შემდეგ სამუშაო ფურცელზე, ცხრილში შეიტანე:
 1. უცხო ინგლისურენოვანი სიტყვები;
 2. უცხო ქართული ტერმინოლოგია;
 3. მოსმენილი ინფორმაციიდან 1 მნიშვნელოვანი სიახლე.
- ნამუშევარი განათავსეთ თქვენი ჯგუფის ნომრის შესაბამის საქალაქო

საშინაო დავალების ინსტრუქცია

(დავალების ჩაბარების ბოლო ვადა – 3 აპრილი)

I.

- აიღე 3 თანაბარი ზომის პურის ნაჭერი;
- **პირველი** მოათავსე მინის ქილაში, რომლის შიდა კედელზეც მიმაგრებული იქნება სველი ღრუბელი. მოარგე საფარებელი;
- **მეორე** მოათავსე მინის ქილაში, რომლის შიდა კედელზეც მიმაგრებული იქნება სველი ღრუბელი. დატოვე საფარებლის გარეშე;
- **მესამე** მოათავსე მინის ქილაში. დატოვე საფარებლისა და სველი ღრუბლის გარეშე.

გაითვალისწინე, რომ საკვლევ ობიექტებს უნდა დააკვირდე პარალელურად ორ გარემოში:

- ოთახის ტემპერატურაზე;
- მაცივარში.

დაკვირვების დრო – 5 დღე.

II.

- დააკვირდი პროცესს, გადაიღე ფოტო ყოველდღე – ერთსა და იმავე დროს, ან გააკეთე ჩანახატი; აღრიცხე მონაცემები შენთვის სასურველი ფორმით;
- გააანალიზე, იმსჯელე შედეგებზე და გამოიტანე დასკვნა;
- ნამუშევარი წარმოადგინე პრეზენტაციის სახით.

გამოყენებული ლიტერატურა და რესურსები

1. ეროვნული სასწავლო გეგმა (2011–2016)
2. ეროვნული სასწავლო გეგმა (2018–2024)
3. კაპანაძე მ. (2016). განმავითარებელი შეფასება საბუნებისმეტყველო საგნებში. ჟურნალი „მასწავლებელი“, №6, 2016. გვ. 18
4. მასწავლებელთა პროფესიული განვითარებისა და კარიერული წინსვლის სქემა. (მაისი, 2019) <https://matsne.gov.ge/ka/document/view/4570026?publication=0>
5. ხუნძაყიშვილი მ. & ბივერი ს. (2017) განმავითარებელი შეფასება და დიფერენცირებული სწავლება. გვ. 47–51
6. ხუნძაყიშვილი მ. & ბივერი ს. (2017) განმავითარებელი შეფასება და დიფერენცირებული სწავლება. გვ. 114–119
7. ხუნძაყიშვილი მ. & ბივერი ს. (2017) განმავითარებელი შეფასება და დიფერენცირებული სწავლება. გვ. 155–156
8. მჭედლიშვილი ხ. (2016). გაჩერებით სწავლა. Ge/?p=1044
9. აქტიური სწავლება ბიოლოგიაში. სატრენინგო მასალა, მოდული 5. ათასწლეულის გამოწვევის კოოპორაცია. მასწავლებელთა პროფესიული განვითარების ეროვნული ცენტრი.

სწავლა-სწავლება კვლევითა და აღმოჩენით

საბუნებისმეტყველო საგნების სწავლა-სწავლების პროცესში ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი სტრატეგიაა კვლევაზე დაფუძნებული სწავლება, რომელიც, ამავდროულად, მოსწავლეზე ორიენტირებული სწავლების ერთ-ერთი საუკეთესო მაგალითია. აღნიშნული მიდგომა მოსწავლეს შესაძლებლობას აძლევს ისწავლოს აღმოჩენით, ძიებითა და კვლევით. მოსწავლე აყალიბებს საკვლევ შეკითხვას, ეძიებს გზებს კითხვაზე პასუხის გასაცემად, გეგმავს და ატარებს კვლევას, აკვირდება, აღრიცხავს მონაცემებს, წარმოადგენს სხვადასხვა გამოშვებულობითი ფორმებით, ანალიზებს შედეგებს და გამოაქვს დასკვნები. ამ დროს მოსწავლე თავად იღებს პასუხისმგებლობას საკუთარ სწავლაზე. კვლევაზე დაფუძნებული სწავლება ხელს უწყობს სასწავლო პროცესში თითოეული მოსწავლის ჩართვას, მათში ინტერესისა და მოტივაციის აღძვრას. აღნიშნული მტკიცებულებებისა და ჩემი გამოცდილების საფუძველზე მნიშვნელოვნად მივიჩნიე კვლევაზე დაფუძნებული სამოდელო გაკვეთილის ჩატარება და კოლეგებისათვის საკუთარი პედაგოგიური პრაქტიკის გაზიარება.

მოცემულ გაკვეთილზე ჩემი ძირითადი მიზანი იყო, მოსწავლეებს გაეცათ პასუხი კითხვაზე, თუ რა გავლენას ახდენს გარემო პირობები ფერმენტების აქტივობის პროცესზე და კოლეგებისთვის საინტერესოდ მიმეწოდებინა ახალი მეთოდი.

გაკვეთილის გეგმა

საგანი:	ბიოლოგია
მასწავლებელი:	ნათელა ბაღათრიშვილი
სწავლების საფეხური:	საშუალო
კლასი:	მე-10
მოსწავლეთა რაოდენობა:	24 (სპეც. საგანმ. საჭიროებების მქონე მოსწავლე არ არის)

თემა: ცილები/ფერმენტების აქტივობის
დამოკიდებულება სხვადასხვა პირობაზე

მიზანი:

- მოსწავლის კვლევითი უნარების განვითარების ხელშეწყობა
- მოსწავლემ გაიაზროს კატალიზური პროცესების ინტენსივობის დამოკიდებულება სხვადასხვა ფაქტორებზე

წინარე ცოდნა, მზაობა:

ორგანული და არაორგანული მოლეკულები, pH – არე, ცილების აგებულება და ფუნქციები.

კვლევითი უნარ-ჩვევები

კლასის ორგანიზება: მუშაობს 4 ჯგუფი

საჭირო მასალა: სამუშაო ფურცლები, მარკერი, დაფა, კალამი, სასწორი, გამაცხელებელი, ყინულის ნატეხები, სინჯარები, მენზურა, საწვეთური, როდინი, კარტოფილი, წყალბადის ზეჟანგი, წყალი, ლიმონმუავა, სოდა, უნივერსალური ინდიკატორი, თერმომეტრი

გაკვეთილის მსვლელობა:

აქტივობა 1. **1 წთ.**

საორგანიზაციო საკითხების მოგვარება

აქტივობა 2. **4 წთ.**

საინფორმაციო ტექსტზე მუშაობა.

პროვოცირების მიზნით, ყოფით ცხოვრებასთან დაკავშირებული ტექსტის გააზრება და არსებულ ცოდნაზე დაყრდნობით მიზეზ-შედეგობრივი კავშირის დადგენა.

ჯგუფებს ურიგდება სამუშაო ფურცელი N1, სადაც მოცემულია ტექსტი და შესაბამისი დავალება (იხ. დანართი 1)

გამოსაძახებელი ჩხირების მეთოდის გამოყენებით ვისმენ რამდენიმე (3-4) მოსწავლის პასუხს.

აქტივობა 3.**25 წთ.**

ექსპერიმენტის დაგეგმვა და ჩატარება.

საკითხის ღრმად გასააზრებლად მოსწავლეებს ვთავაზობ ექსპერიმენტის დაგეგმვასა და ჩატარებას. მოსწავლეები კვლევითა და აღმოჩენით დაადგენენ სხვადასხვა პირობების გავლენას ფერმენტების აქტივობაზე. ჯგუფებს ვთავაზობ სამუშაო ფურცელს N 2, რომელიც ორ ვარიანტად არის წარმოდგენილი, თითო საკვლევი კითხვით (იხ. დანართი 2).

ჯგუფი N1 და ჯგუფი N3 მუშაობს პირველ ვარიანტზე /საკვლევი კითხვა: რა გავლენას ახდენს ფერმენტ კატალაზას მოქმედებაზე სხვადასხვა pH-არე?/

ჯგუფი N2 და ჯგუფი N4 მუშაობს მეორე ვარიანტზე /საკვლევი კითხვა: რა გავლენას ახდენს ფერმენტ კატალაზას მოქმედებაზე სხვადასხვა ტემპერატურა?/

ექსპერიმენტისთვის საჭირო ყველა რესურსი ჯგუფებში წინასწარ არის განაწილებული. მოსწავლეები თვითონ გეგმავენ და ატარებენ ექსპერიმენტს, აგებენ დამოკიდებულების გრაფიკს.

მოსწავლებელი ამ დროს არის დამკვირვებელი, ახსენებს უსაფრთხოების წესებს, თვალს ადევნებს მოსწავლეთა მუშაობას, საჭიროების შემთხვევაში დახმარებას აღმოუჩენს ჯგუფებს, აკეთებს აღრიცხვას, ინიშნავს კომენტარებს განმავითარებელი უკუკავშირისთვის.

მოსწავლეებს უვითარდებათ დამოუკიდებლად მუშაობის უნარი, სწავლობენ კვლევით, აღმოჩენითა და დაკვირვებით.

აქტივობა 4.**13 წთ.**

დასკვნების ჩამოყალიბება.

ერთ ვარიანტზე მომუშავე ჯგუფის წევრები ერთმანეთის კვლევის შედეგებს ეცნობიან და შემდეგ დასკვნების ჩამოყალიბება 2 მიმართულებით ხდება:

- ცალ-ცალკე რა შედეგები მიიღეს.
- დაემთხვა თუ არა პარალელური ჯგუფების კვლევის შედეგები ერთმანეთს

შედეგებიდან გამომდინარე საკითხის ირგვლივ შესაძლოა წარიმართოს დისკუსია და გაჩნდეს ახალი საკვლევი კითხვები.

შეფასება:**2 წთ.**

განმავითარებელი

- სიტყვიერი
- შეფასების რუბრიკა (იხ. დანართი 4)

შედეგი:

- გამოთქვამს მოსაზრებებს საკვლევი კითხვის ირგვლივ, გეგმავს და ატარებს კვლევას, აღრიცხავს მონაცემებს, აანალიზებს და აკეთებს დასკვნებს
- მონაცემებს გრაფიკულად გამოსახავს
- მსჯელობს ფერმენტების თვისებებზე და ადგენს კატალიზური პროცესების ინტენსივობის დამოკიდებულებას მჟავიანობასა და ტემპერატურაზე

დანართი 1.**სამუშაო ფურცელი N1****გაეცანი ქვემოთ მოცემულ საინფორმაციო ტექსტს**

იცი, რატომ „ვტირით“ ხახვის დაჭრისას?

ხახვის უჯრედების სხვადასხვა სტრუქტურულ კომპონენტში მოთავსებულია ფერმენტები და სხვადასხვა ნივთიერება, რომლებიც ერთმანეთისაგან გამიჯნული იყო მემბრანით. დაჭრისას უჯრედები ზიანდება, ნივთიერებები ერთმანეთს ერევა და ფერმენტები მათთვის სრულიად უჩვეულო გარდაქმნებს აწარმოებენ. ერთ-ერთი ასეთი რეაქციის შედეგია გოგირდმემცველი აქროლადი ნაერთი, რომელიც ცრემლში არსებულ წყალთან შედის რეაქციაში და გოგირდმჟავას წარმოქმნის, რომელიც თვალებს გვწვავს და ცრემლდენა ძლიერდება.

თუ გაფცქვნილ ხახვს მოათავსებ საყინულეში და გაყინავ, ან მოათავსებ მდუღარე წყალში და 10 წუთი ადუღებ და ამის შემდეგ დაჭრი წვრილად, ცრემლდენა აღარ დაგეწყება.

ახსენი მიზეზი

დანართი 2.

სამუშაო ფურცელი N2

I ვარიანტი

გაეცანით ქვემოთ მოცემულ ტექსტს:

უჯრედში ქიმიური გარდაქმნების შედეგად ზოგჯერ ტოქსიკური ნივთიერებები წარმოიქმნება, მაგრამ ყოველთვის მოიძებნება მათი დეტოქსიკაციის საშუალებები. ერთ-ერთი ასეთი ტოქსიკური ნივთიერებაა წყალბადის ზეჟანგი, რომელსაც ფერმენტი კატალაზა უვნებელ ნივთიერებებად – წყლად და ჟანგბადად გარდაქმნის. ფერმენტი აქტიურია 37° C-ის პირობებში. ფერმენტი კატალაზა უხვად არის აღმოჩენილი მოუხარშავ კარტოფილში.

სამუშაო მაგიდაზე მოცემული გაცეთ:

კარტოფილი, წყალბადის ზეჟანგი, სოდა, ლიმონმჟავა, სინჯარები, როდინი, პიპეტი, სასწორი, უნივერსალური ინდიკატორი

დაგეგმე ექსპერიმენტი, რომელიც უპასუხებს საკვლევ კითხვას:

რა გავლენას ახდენს ფერმენტ კატალაზას მოქმედებაზე სხვადასხვა pH-არე?

ჩაატარე შენ მიერ დაგეგმილი ექსპერიმენტი.

მონაცემები შეიტანე ქვემოთ მოცემულ ცხრილში და ააგე გრაფიკი.

	მჟავა არეში	ნეიტრალურ არეში	ბუფი არეში
შედეგი			

დანართი 3.

სამუშაო ფურცელი N2

II ვარიანტი

გაეცანით ქვემოთ მოცემულ ტექსტს:

უჯრედში ქიმიური გარდაქმნების შედეგად ზოგჯერ ტოქსიკური ნივთიერებები წარმოიქმნება, მაგრამ ყოველთვის მოიძებნება მათი დეტოქსიკაციის საშუალებები. ერთ-ერთი ასეთი ტოქსიკური ნივთიერებაა წყალბადის ზეჟანგი, რომელსაც ფერმენტი კატალაზა უვნებელ ნივთიერებებად – წყლად და ჟანგბადად გარდაქმნის. ფერმენტი აქტიურია ნეიტრალურ და სუსტ ტუტე არეში. ფერმენტი კატალაზა უხვად არის აღმოჩენილი მოუხარშავ კარტოფილში.

სამუშაო მაგიდაზე მოცემული გაქვთ:

კარტოფილი, წყალბადის ზეჟანგი, სინჯარები, როდინი, პიპეტი, წყალი, გამაცხელებელი, სასწორი, ყინულის ნატეხები, თერმომეტრი

დაგეგმე ექსპერიმენტი, რომელიც უპასუხებს საკვლევ კითხვას:

რა გავლენას ახდენს ფერმენტ კატალაზას მოქმედებაზე სხვადასხვა ტემპერატურა?

ჩაატარე შენს მიერ დაგეგმილი ექსპერიმენტი.**მონაცემები შეიტანე ქვემოთ მოცემულ ცხრილში და ააგე გრაფიკი.**

	10-50 C	370 C-80	500-550 C
შედეგი			

დანართი 4.

კვლევის შეფასების რუბრიკა

პრიმერიუმი / სკალა	დამწყები	განვითარებადი	კვალიფიციური	მქსპერტი
კვლევის მიზნის განსაზღვრა	არასწორად აყალიბებს მიზანს	ნაწილობრივ სწორად აყალიბებს მიზანს	სრულყოფილად აყალიბებს მიზანს	სრულყოფი- ლად აყალი- ბებს მიზანს, განსაზღვრავს სპეციფიკურ დეტალებს
ექსპერიმენტის დაგეგმვა	არასწორად ჩამოთვლის კვლევის პროცესის ეტაპებს	ჩამოთვლის კვლევის პროცესის ზოგიერთ ეტაპს	ჩამოთვლის კვლევის პროცესის ძირითად ეტაპებს	დეტალურად ჩამოთვლის კვლევის პროცესის თითოეულ ეტაპს
მონაცემების აღრიცხვა	აღრიცხავს არასწორ მონაცემებს	აღრიცხავს მონაცემებს ნაწილობრივ და უსისტემოდ	აღრიცხავს მონაცემებს სრულად, მაგრამ უსისტემოდ	აღრიცხავს მონაცემებს სრულიად და სისტემურად
მონაცემების ანალიზი	ვერ აკეთებს მონაცემთა ანალიზს	აკეთებს მონაცემთა ნაწილობრივ ანალიზს	აკეთებს მონაცემთა ანალიზს	აკეთებს მონაცემთა ანალიზს, წარმოადგენს სხვადასხვა გამომსახ- ველობითი საშუალებების გამოყენებით
დასკვნების ჩამოყალიბება	ვერ აკეთებს შესაბამის დასკ- ვნებს	აკეთებს ნაწილობრივ სწორ დასკვნებს	აკეთებს ძირითად დასკვნებს	აკეთებს სრულფასოვან დასკვნებს

გამოყენებული ლიტერატურა

1. ბალათრიშვილი ნ. (2017) საბუნებისმეტყველო საგნების მასწავლებელთა კომპეტენციების განვითარება კვლევაზე დაფუძნებული სწავლებისას. დისერტაცია.
იაკობ გოგებაშვილის სახელობის თელავის სახელმწიფო უნივერსიტეტი.
[http://tesau.edu.ge/files/uploads/gabatiebis_fakulteti/sadisertacio_cnobari/nino/2/18.11.17 last.pdf](http://tesau.edu.ge/files/uploads/gabatiebis_fakulteti/sadisertacio_cnobari/nino/2/18.11.17%20last.pdf)
2. ბალათრიშვილი ნ. (2018) კვლევაზე დაფუძნებული სწავლება, სასწავლო მიდგომები და მეთოდები. <http://mastsavlebeli.ge/?p=17675>
3. ბალათრიშვილი ნ. (2018) კვლევაზე დაფუძნებული ლაბორატორიული საქმიანობის უპირატესობა. <http://mastsavlebeli.ge/?p=18007>
4. ბალათრიშვილი ნ. (2019) კვლევაზე დაფუძნებული სწავლების მასწავლებელი <http://mastsavlebeli.ge/?p=20792>
5. ბალათრიშვილი ნ. (2019) სირთულეების დაძლევის სტრატეგიები კვლევაზე დაფუძნებული სწავლების დროს <http://mastsavlebeli.ge/?p=20938>
6. ეროვნული სასწავლო გეგმა, 2011-2016
7. ეროვნული სასწავლო გეგმა, 2018-2024
8. ზაალიშვილი ნ., იოსებაშვილი ნ. (2012). მე-10 კლასი. გამომცემლობა „ტრიასი“
9. კაპანაძე მ. (2016). განმავითარებელი შეფასება საბუნებისმეტყველო საგნებში. *ჟურნალი „მასწავლებელი“*, N6, 2016. გვ.18

პრობლემური სიტუაციის ანალიზი გაკვეთილზე

საბუნებისმეტყველო საგნების სწავლა-სწავლების პროცესში მნიშვნელოვანია, მოსწავლე თავად იღებდეს პასუხისმგებლობას სწავლაზე. მოსწავლეზე ორიენტირებული სწავლების ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი სტრატეგიაა პრობლემაზე დაფუძნებული სწავლება. აღნიშნული მიდგომა ხელს უწყობს მოსწავლეებში მაღალი სააზროვნო უნარების განვითარებას, როგორცაა ანალიზი, სინთეზი და შეფასება. მოსწავლეები დაკვირვების, ფიქრისა და მსჯელობის საფუძველზე გონივრულ დასკვნებამდე მიდიან.

აღნიშნული მტკიცებულებებისა და ჩემი გამოცდილების საფუძველზე, მნიშვნელოვნად მივიჩნიე პრობლემაზე დაფუძნებული სამოდელიო გაკვეთილის ჩატარება და კოლეგებისათვის საკუთარი პედაგოგიური პრაქტიკის გაზიარება.

მოცემულ გაკვეთილზე ჩემი ძირითადი მიზანი იყო, სქესთან შეჭიდული ნიშნების დამემკვიდრების კანონზომიერებების შესწავლა ჰემოფილიის მაგალითზე, მემკვიდრული დაავადებებთან დაკავშირებული პრობლემის იდენტიფიცირება და სიღრმისეული ანალიზი; გადაჭრის გზების ძიება; სამართლიანი, ლოგიკური და მტკიცებულებებზე დაფუძნებული დასკვნებისა და რეკომენდაციების ჩამოყალიბება. მიზანი მიღწეულ იქნა, რადგან ჩემ მიერ შეთავაზებულმა დავალებებმა მოსწავლეებში აღძრა ცნობისმოყვარეობა, ინტერესი; გაზარდა ფიქრის შესაძლებლობა, სასწავლო პროცესში მოსწავლეთა ჩართულობის ხარისხი და თანამშრომლობის სურვილი. ისინი თავისუფლად გამოთქვამდნენ საკუთარ მოსაზრებას. პრობლემის იდენტიფიცირების შემდეგ გამოიკვლიეს მისი გამომწვევი მიზეზი და შემუშავეს რეკომენდაციები.

სქესთან შეჭიდული ნიშან-თვისების დამემკვიდრების პრინციპების გათვალისწინებით დაადგინეს სიტუაციაში წარმოდგენილი ინდივიდების გენოტიპები, შეჯვარების სქემების საფუძველზე სიღრმისეულად გააანალიზეს პრობლემა და ჩამოაყალიბეს რეკომენდაციები.

მოცემული გაკვეთილის მნიშვნელოვან სიახლედ მიმაჩნია განმავითარებელი შეფასების დროს პენდელტონის მეთოდის გამოყენება.

გაკვეთილის გეგმა

მასწავლებელი	– ნათელა ბალატრიშვილი
საგანი	– ბიოლოგია
კლასი	– მე-11
გაკვეთილის ტიპი:	სამოძიებო / პრობლემაზე დაფუძნებული გაკვეთილი
გაკვეთილის თემა:	სქესთან შეჭიდული ნიშნების დამემკვიდრება
მოსწავლეთა პროფილი:	23 მოსწავლე / სსსმ მოსწავლე არ ირიცხება
გაკვეთილის მიზნები / შედეგები:	მოსწავლემ: ■ შეისწავლოს სქესთან შეჭიდული ნიშნების დამემკვიდრების კანონზომიერებები ჰემოფილიის მაგალითზე; ■ მოახდინოს მემკვიდრულ დაავადებებთან დაკავშირებული პრობლემის იდენტიფიცირება; ■ შეძლოს პრობლემის სიღრმისეული ანალიზი; გადაჭრის გზების ძიება; სამართლიანი, ლოგიკური და მტკიცებულებებზე დაფუძნებული დასკვნებისა და რეკომენდაციების ჩამოყალიბება.
ესგ – ის სტანდარტი:	ბიოლ. XI.6. მოსწავლეს შეუძლია ჩამოაყალიბოს მემკვიდრეობითობის კანონები და იმსჯელოს ცვალებადობის ფორმებზე. შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე: ■ ადგენს გენეტიკურ სქემას სქესთან შეჭიდული ნიშნების მემკვიდრეობაზე და ადეკვატურად იყენებს შესაბამის სიმბოლოებს მათ ჩასაწერად;

- აღწერს ზოგიერთი გენეტიკური დაავადების მემკვიდრეობის ხასიათს;
- განსაზღვრავს პრობლემას და გადაჭრის მას გენეტიკური სქემების შედგენითა და ამოხსნით, რა დროსაც ეფუძნება მონაცემთა ანალიზს, სტატისტიკისა და ალბათობის თეორიის ელემენტებს.

კვლ. XI.3. მოსწავლეს შეუძლია მონაცემთა წარმოდგენა სხვადასხვა საკომუნიკაციო საშუალების გამოყენებით.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

- იყენებს სხვადასხვა ხერხს (დიაგრამებს, ცხრილებს, გრაფიკებს) მონაცემთა წარმოსადგენად

კვლ. XI.4. მოსწავლეს შეუძლია მონაცემთა ანალიზი და შეფასება.

- იყენებს დიაგრამებს, ცხრილებს და გრაფიკებს მონაცემებს ან ცვლადებს შორის დამოკიდებულების აღსაწერად.

წინარე ცოდნა და უნარები:

ჰომოზიგოტა და ჰეტეროზიგოტა; დომინანტური და რეცესიული ნიშან-თვისება; მენდელის კანონები; იცნობს და იყენებს სომბოლოებს შეჯვარების სქემების შესადგენად; განასხვავებს ჰომოგამეტურსა და ჰეტეროგამეტურ ორგანიზმებს.

შეფასება:

მასწავლებელი:
განმავითარებელი – პენდელტონის მეთოდით.

კლასის ორგანიზების ფორმა: მთელი კლასი / ჯგუფური / ინდივიდუალური.

სასწავლო მასალა და რესურსი: მარკერები, სამუშაო ფურცლები, წამმზომი, ფლიპჩარტი.

აქტივობა N1 1 წთ.

საორგანიზაციო საკითხები / დასწრება / გაკვეთილის თემისა და მიზნების გაცნობა / შეფასების ფორმის გაცნობა.

აქტივობის მიზანი: მოსწავლე გაეცნოს გაკვეთილის თემას, მიზანსა და შეფასების მეთოდსა და კრიტერიუმებს.

აქტივობა N2 4 წთ.**მოსწავლეთა გამოწვევა პრობლემური სიტუაციის გაცნობით**

აქტივობის მიზანი: გაკვეთილის მიმართ ინტერესის აღძვრა / პროვოცირება პრობლემის იდენტიფიცირებით.

აქტივობის აღწერა: მოსწავლეები გადანაწილებულნი არიან 3 ჯგუფად. თითოეულ ჯგუფს ვთავაზობ არასტრუქტურირებული პრობლემური სიტუაციის[1] შემცველ დავალებას. ვთხოვ, მოახდინონ პრობლემის იდენტიფიცირება. ჯგუფიდან თითო მოსწავლე დაასახელებს პრობლემას.

აქტივობა N3 5 წთ.**წინარე ცოდნის გააქტიურება**

აქტივობის მიზანი: მოსწავლეები გაიხსენებენ აუტოსომურსა და სასქესო ქრომოსომებს. აუტოსომურ ქრომოსომებში ლოკალიზებულ გენთა დამემკვიდრებას.

აქტივობის აღწერა: კითხვა-პასუხის მეთოდით წინარე მასალის შეჯამება მთელ კლასთან. პარალელურად შესაბამისი კომენტარების დატანა ფლიპჩარტზე. აქცენტს ვსვამ მდედრი და მამრი ადამიანის ქრომოსომურ კომპლექტზე, ვწერ დაფაზე; მოსწავლეები განასხვავებენ ერთმანეთისგან და მსჯელობენ.

აქტივობა N4 10 წთ.

ახალი მასალის წარდგენა ინტერაქტიური მიდგომით მთელ კლასთან

აქტივობის მიზანი: მოსწავლეები გაეცნობიან ჰემოფილიას, როგორც სქესთან შეჭიდული გენით განპირობებულ დაავადებას და შეისწავლიან, თუ როგორ მემკვიდრეობს აღნიშნული გენი მდედრობითი და მამრობითი სქესის შთამომავლებში.

აქტივობის აღწერა: ვაზუსტებ, რომ ამ დრომდე შესწავლილი ნიშან-თვისებების განმსაზღვრელი გენები აუტოსომურ ქრომოსომებშია ლოკალიზებული და ვაცნობ, რომ არსებობს ნიშან-თვისებები, რომელთა განმსაზღვრელი გენები სასქესო ქრომოსომებშია ლოკალიზებული და ისინი განსხვავებულად მემკვიდრდება სხვადასხვა სქესის შთამომავლებში, მაგალითად, დაავადება ჰემოფილია. შემომაქვს მისი აღმნიშვნელი სიმბოლო, მოსწავლეთა აქტიური მონაწილეობით ფლიპჩარტზე ვწერთ დაავადებული, ჯანმრთელი და ჰემოფილიის მატარებელი გენის მქონე ქალის გენოტიპებს, ასევე, დაავადებული და ჯანმრთელი მამაკაცის გენოტიპებს. ვთავაზობ ამოცანას – ჰემოფილიით დაავადებული ქალი ცოლად გაჰყვა ჯანმრთელ მამაკაცს. მოსწავლეთა დახმარებით ვადგენთ შეჯვარების სქემას. მიღებულ შედეგებს ვაანალიზებთ.

აქტივობა N5 15 წთ.

აქტივობა 2-ში განხილული პრობლემის ანალიზი და მტკიცებულებებზე დაფუძნებული დასკვნის ფორმულირება და რეკომენდაცია.

აქტივობის მიზანი: სქესთან შეჭიდული ნიშან-თვისების დამემკვიდრების პრინციპების გათვალისწინებით სიტუაციაში მოყვანილი ინდივიდების გენოტიპების დადგენა, შეჯვარების სქემების საფუძველზე პრობლემის სილრმისეული ანალიზი და დასკვნებისა და რეკომენდაციების ფორმულირება.

აქტივობის აღწერა: ინდივიდუალურად ვურიგებ პრობლემური სიტუაციის შემცველ ბარათებს[2]. მოსწავლეები მუშაობენ დავალებაში გაწერილი ინსტრუქციების მიხედვით.

აქტივობა N6 10 წთ.

შეფასება: გამოსაძახებელი ჩხირებით შევარჩევ ორ მოსწავლეს და თითოეულ მათგანს შევაფასებ პენდელტონის მეთოდით, რომელიც ერთობლივად მოიცავს თვითშეფასებას, ურთიერთშეფასებასა და მასწავლებლის შეფასებას. აღნიშნული მეთოდის გამოყენებით შესაძლებელია მოსწავლეთა მიერ შესრულებული ნამუშევრის სიღრმისეული შეფასება.

გაკვეთილის დაგეგმვისა და ჩატარებისათვის გამოყენებული ლიტერატურა:

1. ეროვნული სასწავლო გეგმა (2011-2016);
2. ბაალიშვილი ნ., იოსებაშვილი ნ. (2013) ბიოლოგია. მე-11 კლასი. გამომცემლობა „ტრიასი“.

დანართი 1.**სამუშაო ფურცელი N1**

ჰემოფილია X ქრომოსომასთან შეჭიდული რეცესიული დაავადებაა, რომელიც დედის ხაზით გადაეცემა. აღნიშნულის შესახებ მიუთითებდნენ თალმუდში, სადაც წერია: „თუ ერთ დედას ორი ვაჟი დაეღუპა წინადაცვეთით, მაშინ მესამე ვაჟი წინადაცვეთისგან გათავისუფლებულია“.

თალმუდში მითითებულია აგრეთვე იმ ახალშობილი ვაჟების წინადაცვეთის საშიშროებაზე, რომელთა ახლო ნათესავებს წინადაცვეთისას სისხლდენა ჰქონდათ.

გთხოვთ, განიხილეთ მოცემული რეალობა და უპასუხეთ შეკითხვას:

რა პრობლემას ხედავთ აღნიშნულ სიტუაციაში?

დანართი 2.**სამუშაო ფურცელი N2**

ჰემოფილია X ქრომოსომასთან შეჭიდული რეცესიული დაავადებაა, რომელიც დედის ხაზით გადაეცემა. აღნიშნულის შესახებ მიუთითებდნენ თალ-

მუდში, სადაც წერია: „თუ ერთ დედას ორი ვაჟი დაეღუპა წინადაცვეთით, მაშინ მესამე ვაჟი წინადაცვეთისგან გათავისუფლებულია“.

თალმუდში მითითებულია აგრეთვე იმ ახალშობილი ვაჟების წინადაცვეთის საშიშროებაზე, რომელთა ახლო ნათესავებს წინადაცვეთისას ჰქონდათ სისხლდენა.

გთხოვთ, განიხილეთ მოცემული სიტუაცია

შეადგინეთ შეჯვარების სქემები

უპასუხეთ შეკითხვებს:

1. რომელ ქრომოსომაშია ლოკალიზებული ჰემოფილიის განმსაზღვრელი გენი?
2. იქნება თუ არა მესამე ვაჟი გათავისუფლებული წინადაცვეთისგან, თუ ის ქალს სხვა ქმრისგან ეყოლა?
3. რომელი ახლო ნათესავები იგულისხმება თალმუდში გაკეთებული ჩანაწერის მიხედვით?
4. როგორ გადაჭრიდით დასმულ პრობლემას?
5. გაეცით რეკომენდაცია, რომელსაც წყვილი ქორწინებამდე გაითვალისწინებს.

სწავლა-სწავლების მამოძრავებელი ძალები

„სწავლა-სწავლება ხელს უნდა უწყობდეს მოსწავლეთა შინაგანი ძალების გააქტიურებას“ – ეს ერთ-ერთი პრინციპია, რომელსაც ეფუძნება პიროვნების განვითარებაზე ორიენტირებული ეროვნული სასწავლო გეგმა და უზრუნველყოფს ზოგადი განათლების ეროვნული მიზნების მიღწევას (1).

და მაინც, რა არის შინაგანი ძალები და როგორ უნდა გავააქტიუროთ ისინი?

სწავლა მრავალმხრივი ფენომენია, რომელსაც განსაზღვრავს სხვადასხვა ასპექტი. მათ შორის მნიშვნელოვანია შინაგანი ფაქტორები – ინტერესი, მოტივაცია და დამოკიდებულებები.

განათლების ექსპერტთა და ფსიქოლოგთა აზრით, მოტივაცია მამოძრავებელი ძალაა, რომლის მეშვეობითაც ადამიანები აღწევენ თავიანთ მიზნებს. იგი დაბადებიდან არ დაწყება ადამიანს და არც გენეტიკურად გადაეცემა (2). „მოტივაცია არ არის მნიშვნელოვანი მოკლევადიანი სწავლებისათვის. ის აბსოლუტურად საჭიროა მდგრადი სწავლებისათვის და გამოიყენება მოცემული საგნობრივი დისციპლინის ასათვისებლად“ (3). მოტივაცია არის ფსიქოლოგიური კონსტრუქტი და ის ნათლად არის დიფერენცირებული ისეთი კონსტრუქტებისაგან, როგორიცაა ინტერესი და დამოკიდებულებები. მიუხედავად იმისა, რომ მათი მნიშვნელობა განსხვავებულია, მათ შორის არის ძლიერი ურთიერთკავშირი და ნაწილობრივი თანაკვეთა (4). ინტერესი არის მნიშვნელოვანი კონსტრუქტი სხვადასხვა საგანმანათლებლო გარემოში სასწავლო პროცესებისა და შედეგების აღწერისა და ახსნა-განმარტებისათვის (5). ინტერესი არ არის „ქვაში ნაკვეთი“ და არც გენეტიკურ მემკვიდრეობაზეა დაფუძნებული, ინტერესები შექნილია და ისინი შეიძლება შეიცვალოს ნებისმიერ დროს, ინტერესი სასარგებლოა და პერსპექტიულია სწავლა-სწავლებისათვის (6, 7). „მასწავლებელს შეუძლია მოახდინოს მანიპულაცია მოსწავლეთა ინტერესებზე და გამოიყენოს ისინი ეფექტური სწავლების სასარგებლოდ“ (8). მოსწავლე უნდა ხედავდეს მასწავლებლის მიერ მიცემული დავალების მიზანს, მის საჭიროებას, კავშირს სკოლაში მიმდინარე საქმიანობასა და სკოლის გარეთ მიმდინარე ცხოვრებას შორის. ძირითადად, საკლასო სივრცეში,

დავალების მიცემის შემდეგ, მოსწავლეთა ერთი ჯგუფი აქტიურად, მაღალორგანიზებულად მუშაობს და მთლიანად ფოკუსირებულია მიცემულ დავალებაზე. თუმცა, მეორე ჯგუფი ნაკლებად არის კონცენტრირებული დავალებაზე, ჯგუფის წევრები დროდადრო არღვევენ დისციპლინას (8).

ასეთ შემთხვევაში გათვალისწინებული არ არის თითოეული მოსწავლის ინდივიდუალური ინტერესი და, შესაბამისად, მათი მოტივაცია სრულიად განსხვავდება ერთმანეთისაგან. ამიტომ, მრავალფეროვანი დავალებების მიცემით რთული არ იქნება ყველა მოსწავლის დაინტერესება და სასწავლო პროცესში ჩართვა. მოსწავლეთა ნებისმიერი ქმედება დამოკიდებულია მათ ინტერესსა და მოტივაციაზე.

კანადელ ფსიქოლოგს, ალბერტ ბანდურას ნათლად აქვს ხაზგასმული, რომ მოტივაცია დაფუძნებულია ინდივიდუალურ გამოცდილებასა და სასწავლო აქტივობებზე. მისი თქმით, მოტივაცია არის სიტუაციური და კონტექსტთან დაკავშირებული (6).

უნდა ითქვას, რომ მოტივაცია არ არის თვისება. ის წარმოიქმნება მოსწავლისა და მიცემული დავალების ურთიერთობის შედეგად (9). მოტივაცია შეიძლება შემჩნეულ იქნეს ინდივიდუალური გამოვლინებით, ასევე იმ აქტივობებით, ჩართულობითა და მოქმედებით, რომლებსაც ახორციელებს მოსწავლე. სკოლა ორიენტირებული უნდა იყოს მოსწავლის მოტივაციის გაჩენასა და გაზრდაზე (10).

ცნობილია, რომ მოტივაციის გამომწვევი მიზეზები შეიძლება იყოს შინაგანი და გარეგანი. შესაბამისად, ფსიქოლოგიური პროცესები აღიძვრება შინაგანი და გარეგანი იმპულსებით. მოსწავლეთა ერთი ნაწილისათვის მოტივაცია შეიძლება იყოს კარგი ნიშანი, მეორე ჯგუფისათვის კი – მასწავლებლის შექება. ორივე შემთხვევაში მოტივაცია არის გარეგანი და არ არის განპირობებული საკუთარი, შინაგანი ინტერესებით (2, 6). ყოველდღიურ სასწავლო რუტინაში ადვილი არ არის შინაგანი და გარეგანი მოტივაციის დიფერენცირება (9). „არსებითი განსხვავება მოტივაციის ამ ორ სახეს შორის არის ადამიანის ქცევის წარმმართველი მიზეზები, ანუ მიზეზობრიობის ლოკუსი“ (11). ამიტომ, მნიშვნელოვანია, ღრმად იქნეს შესწავლილი მოსწავლის ქცევის მიღმა დარჩენილი ფაქტორები.

ამერიკელი ფსიქოლოგების, დესისა და რაიანის **მოტივაციისა და ინტერესის განვითარება და მიზანსწრაფულობის თეორია** (12) არის ერთ-ერთი ყველაზე მრავალმხრივი თეორია. ავტორები გვთავაზობენ პასუხს კითხვაზე

– როგორ უნდა განვუვითაროთ მოსწავლეებს ინტერესი; აღწერენ, თუ საიდან შეიძლება წარმოიშვას ინტერესზე დაფუძნებული ქმედება. მათი მსჯელობით, ქმედება შეიძლება გამომდინარეობდეს შემდეგი ასპექტებიდან:

- კომპეტენცია – იყოს აქტიური იმ სიტუაციაში, სადაც იმყოფება ინდივიდი;
- შესაბამისობა – ურთიერთკავშირი გარესამყაროსთან;
- დამოუკიდებლობა – საკუთარ ცხოვრებაზე კონტროლისა და არჩევანის უფლება (12).

ჩამოთვლილი ფაქტორები განსაზღვრავენ, რამდენად კარგად გრძნობს თავს პიროვნება მოცემულ სიტუაციაში (13). შესაბამისად, დამოუკიდებლობის, კომპეტენციისა და შესაბამისობის განცდას მოჰყვება მოტივაციის ამაღლება. ეს ასპექტები განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია სკოლის კონტექსტში, რადგან სასწავლო აქტივობების უმრავლესობა არ არის დამაკმაყოფილებელი და სახალისო. თუმცა, ხშირად „ისეც ხდება, რომ რის სწავლებაც გვინდა ჩვენი შემსწავლელელებისთვის, ის შეიძლება არ იყოს მათთვის საინტერესო ცხოვრების იმ ეტაპზე. კურიკულუმი და სილაბუსი, რომელიც შექმნილია გამომცემლებისა და სახელმწიფო დონის სპეციალისტების მიერ, დაფუძნებულია უფროსების შეხედულებებზე. ისინი ითვალისწინებენ უფროსების აზრს. მაშინაც კი, როდესაც თემა არის საინტერესო, მის შესასწავლად მოცემული რეკომენდებული მეთოდოლოგია, შესაძლოა, მოსწავლეებისათვის მისაღები არ იყოს“ (13).

გზა, რომლითაც მასწავლებელი მოსწავლეებს წარუდგენს სასწავლო ამოცანებს, დიდ გავლენას ახდენს მათ თვითკმაყოფილებაზე, დამოუკიდებლობასა და სხვადასხვა კომპეტენციების განვითარებაზე. ყოველივემ შეიძლება გააღრმავოს მოსწავლეებში სწავლის სურვილი ან პირიქით, გამოიწვიოს მათი დემოტივაცია (9). შესაბამისად, მასწავლებელი ყოველთვის ვალდებულია, რომ სასწავლო პროცესი მოარგოს მოსწავლეს, გახადოს მასზე ორიენტირებული და შეუსაბამოს მის ფასეულობებს.

ინტერესის საგანმანათლებლო – ფსიქოლოგიური თეორიის მიხედვით (14) ინტერესი არის მნიშვნელოვანი ასპექტი პიროვნული თვისებების ჩამოყალიბებისა და ეფექტური სწავლისათვის. ინტერესი შეიძლება წარმოიშვას პიროვნებასა და თემას შორის კავშირით ან საგანსა და აქტივობებს შორის ურთიერთდამოკიდებულებით. ინტერესის ობიექტი შეიძლება იყოს როგორც კონკრეტული მოვლენა ან საგანი, ასევე ადამიანები, აქტივობები და აბსტრაქ-

ტული იდეები. ინტერესი განისაზღვრება ინდივიდის შინაგანი სამყაროთი და დამოკიდებულია კონკრეტულ შემთხვევაზე, ან უკავშირდება რაიმე სავარჯიშოსა და მოვლენას.

ინტერესს აქვს ორი მხარე: სიტუაციური და პიროვნული. მისი თქმით, ინტერესი სხვა არაფერია თუ არა მოტივაცია, რომელიც მოკლე დროის განმავლობაში არსებობს. სიტუაციური ინტერესი გადაიზრდება პიროვნულ (ინდივიდუალურ) ინტერესში, რაც საბოლოოდ იწვევს და ზრდის მოტივაციას (15).

ნებისმიერ შემთხვევაში ინტერესი პიროვნებაში იწვევს დადებით ემოციურ გრძნობებსა და გამოცდილებას. როდესაც ჩვენ ნებაყოფლობით ვმუშაობთ იმ საკითხზე, რომელიც გვაინტერესებს, ეს ჩვენზე ახდენს ფსიქოლოგიურ ზეგავლენას, განვიცდით კმაყოფილებას (8). შესაბამისად, თუ მოსწავლე დაინტერესებულია, მისი ქმედებები სწავლის დროს არ საჭიროებს ზედმეტ გარეგან მოტივაციასა და სტიმულაციას, რადგან მოსწავლე განიცდის თვითკმაყოფილებას.

ამდენად, მნიშვნელოვანია, ყველა მასწავლებელმა წინა პლანზე წამოწიოს ის საკითხები, რომლებიც ფარავს მოსწავლეთა ინტერესის სფეროს, რადგან ინტერესს აქვს ტენდენცია, გაზარდოს მოსწავლის მოტივაცია და გააფართოოს მისი შემეცნებითი სფერო.

სხვადასხვა თეორიაზე დაფუძნებით შეიქმნა **მოტივაციური სასწავლო გარემოს მოდელი** (16), რომლის მიხედვით, ბოლტე აღწერს საბუნებისმეტყველო საგნებში კვლევაზე დაფუძნებული სწავლებისათვის ეფექტურ სასწავლო გარემოს და განიხილავს 7 განსხვავებულ ცვლადს: აღქმადობა, მონაწილეობის შესაძლებლობა, სასწავლო შინაარსის რელევანტურობა, საკლასო თანამშრომლობა, მონაწილეობის სურვილი, კმაყოფილება და წარდგენა. ამ ცვლადებს შორის არის მჭიდრო კავშირი და ისინი ერთობლივად ახდენენ გავლენას მოსწავლეთა მოტივაციაზე (8).

სქემა 4: მოტივაციური სასწავლო გარემოს მოდელი

საბუნებისმეტყველო დისციპლინების დაუფლების დროს კვლევაზე დაფუძნებული სწავლება მოსწავლეებში იწვევს მაღალ ინტერესს, რაც, თავის მხრივ, ხელს უწყობს სამეცნიერო წიგნიერების განვითარებას და განაპირობებს საკლასო აქტივობებში ჩართულობის გაზრდას, აუმჯობესებს შემეცნების უნარს და რთავს ბუნებაში მიმდინარე მოვლენების მეცნიერულ ახსნაში.

ერთია, რომ მასწავლებელი მუდმივად უნდა ატარებდეს კვლევებს, მაგრამ მეორე მნიშვნელოვანი ასპექტია, გათვალისწინებული იყოს მოსწავლეთა ინტერესი კონკრეტული საკვლევი საკითხის შესახებ (17). ამიტომ, დარწმუნებით შეგვიძლია ვთქვათ, რომ მასწავლებლის მიერ მოსწავლეთა პიროვნული ინტერესის მიხედვით შერჩეული, კვლევით საქმიანობაზე ორიენტირებული დავალებები ზრდის საგანმანათლებლო პროცესის ეფექტურობას მოცემული საკითხისადმი გაზრდილი ინტერესის ხარჯზე. მოტივაციური სასწავლო გარემოს მქონე საგაკვეთილო პროცესში საბუნებისმეტყველო საგნების კვლევებზე დაფუძნებული სწავლება კი წარმოადგენს ფსიქო-სოციალური უნარებისა და კოგნიტური სფეროს განვითარების, მეცნიერული პრინციპებისა და კონცეფციების შესწავლის ძირითად საშუალებას.

ამდენად, მასწავლებლის მიერ სწავლა-სწავლების პროცესისათვის შექმნილი სასწავლო გარემო, რესურსები, მრავალფეროვანი სასწავლო სტრატეგიების, მეთოდებისა და დავალებების გამოყენება და ყოფით ცხოვრებასთან კავშირების დამყარება იწვევს მოსწავლეთა დაინტერესებას შესასწავლი საკითხის მიმართ და შინაგანი მოტივაციის აღძვრას, რაც განაპირობებს სწავლის პროცესით მიღებულ კმაყოფილებას. ყოველივე ხელს უწყობს მოსწავლეში თანამედროვე, 21-ე საუკუნის ადამიანისათვის საჭირო უნარ-ჩვევების განვითარებასა და მოაზროვნე კონკურენტუნარიანი პიროვნების ჩამოყალიბებას, რაც განათლების ეროვნულ მიზნებთან სრულ თანხვედრაშია. უდავოა, რომ მოსწავლეთა შინაგანი ძალების აღმოჩენასა და გააქტიურებაში მნიშვნელოვანი პასუხისმგებლობა სკოლასა და მასწავლებელს ენიჭება.

გამოყენებული ლიტერატურა

1. ეროვნული სასწავლო გეგმა, 2018–2024. მუხლი 9. *ეროვნული სასწავლო გეგმის ძირითადი საგანმანათლებლო პრინციპები* <http://ncp.ge/>
2. Lee, O., & Brophy, J. (1996). Motivational patterns observed in sixth-grade science classrooms. *Journal of Research in Science Teaching*, 33(3), 303–318
3. Ausubel, D. P., Novak, J. D., & Hanesian, H. (1968). Educational psychology: A cognitive view.
4. Glynn, S. M. & Koballa, T. R., Jr. (2007). Motivation to learn in college science. In J. Mintzes & W. H. Leonard (Eds). *Handbook of college science teaching*. Arlington, Va: National Science Teachers Association P
5. Hoffmann, L., Baumert, J., Krapp, A., & Renninger, K. (1998). Interest and learning: Proceedings of the Seeon Conference on Interest and Gender.
6. Bandura, A. (1986). Social foundation of thought and action: A social-cognitive view. *Englewood Cliffs*.
7. Wade, S. E. (2001). Research on importance and interest: Implications for curriculum development and future research. *Educational Psychology Review*, 13(3), 243–261.
8. Bolte, C., Streller, S., & Hofstein, A. (2013). How to motivate students and raise their interest in chemistry education. In *Teaching chemistry – a studybook* (pp. 67–95). Sense Publishers.
9. Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American psychologist*, 55(1), 68–78.
10. Pintrich, P.R. & Schunk, D. H. (1996). *Motivation in education: Theory, research and applications*. Columdus: Merrill
11. მელიქიშვილი, მ. (2003). *მოტივაცია*. თბილისი: მასწავლებელთა პროფესიული განვითარების ცენტრი
12. Deci, E., & Ryan, R. M. (1985). Intrinsic motivation and self-determination in human behavior, Plenum Press, New York. *Deci Intrinsic Motivation and Self-Determination in Human Behavior*
13. Brooks, J., & Brooks, M. (1999) *In search of understanding: The case for the constructivist class-rooms*. Upper Saddle River, NJ: Merrill-Prentice Hall
14. Krapp, A. (2002). 18: An Educational-Psychological Theory of Interest and Its Relation to SDT. *Handbook of self-determination research*, 405.
15. Schiefele, U. (1998). Individual interest and learning, what we know and what we don't know. *Interest and learning*, 91–104.
16. Bolte, C. (2006, April). As good as it gets: The MoLE-instrument for the evaluation of science In *Proceedings of the Annual Meeting of the National Association for the Research on Science Education (NARST)*
17. Kapanadze, M., Bolte, C., Schneider, V., & Slovinsky, E. (2015). Enhancing Science Teacher's Continuous Professional Development in the Field of Inquiry Based Science Education. *Journal of Baltic Science Education*, 14(2), 254–266

მეცნიერება სახლში

მსოფლიოში მიმდინარე პროცესების გამო სწავლა-სწავლების პროცესი გარკვეული გამოწვევების წინაშე დადგა, რომელთა მიზეზებიც შეიძლება იყოს უწყვეტი ინტერნეტის არქონა, საკომუნიკაციო ტექნიკის არქონა ან გაუმართაობა, მრავალრიცხოვნება ერთ ოჯახში და სხვა. ხშირად, კადრს მიღმა, დისტანციურ გაკვეთილს, მოსწავლის გარდა, მისი დედამამიშვილები, მშობლები და ბებია-პაპებიც კი ესწრებიან. გამორიცხული არ არის, რომ გაკვეთილზე განხილული თემა ოჯახის წევრთათვის საინტერესო აღმოჩნდეს, უფროსები ბავშვობაში დააბრუნოს და საკითხი ოჯახურ დისკუსიაში გადაიზარდოს. მით უმეტეს, რომ ჩვენ, მოსწავლეები ყოველთვის ვცდილობთ, ყოფით ცხოვრებასთან დაკავშირებული საკითხების საშუალებით წარვმართოთ სასწავლო პროცესი. არც კვლევა-ძიებით სწავლების მნიშვნელობა გვავიწყდება და მუდმივად ვცდილობთ, დავარწმუნოთ მოსწავლე, რომ მეცნიერება მიუწვდომელი რამ არ არის, არამედ მეცნიერება მის ირგვლივ, მის ცხოვრებაში, მის ხელშია. ვცდილობთ, გავუჩინოთ ინტერესი მის გარშემო მიმდინარე მოვლენებისა და პროცესების მიმართ, ვასწავლოთ შეკითხვების დასმა, ფიქრი მათ შესახებ და პასუხების ძიება. მოსწავლე შინ ყოფნის პერიოდში აქტიურად არის ჩართული საყოფაცხოვრებო საკითხებშიც. არაერთი ფოტო და ვიდეო გავრცელდა სოციალურ ქსელში – კულინარიით დაინტერესების, მცენარეების მოვლისა და სხვა შინაარსის. ბუნებრივია, მოსწავლეს უჩნდება კითხვები სხვადასხვა საკითხთან დაკავშირებით.

თუ ზემოთ ხსენებულ ასპექტებს ერთმანეთს დავუკავშირებთ, იქმნება მოცემულობა – ყოფით ცხოვრებასთან დაახლოებული მოსწავლე, სასწავლო პროცესში ჩართული ოჯახი და მოსწავლეზე ორიენტირებული მასწავლებელი.

ვფიქრობ, საინტერესო იქნება საოჯახო კვლევითი პროექტების განხორციელება, ოჯახის წევრთათვის პასუხისმგებლობებისა და როლების განაწილება, ხელმძღვანელად და დირიჟორად კი ბავშვის აღიარება. კვლევითი და ორგანიზაციული უნარ-ჩვევებით კარგად აღჭურვილ მოსწავლესაც კი გა-

უჭირდება დამოუკიდებლად დირიჟორის როლის მორგება. ამიტომ, მასწავლებლის პასუხისმგებლობა დიდია – საოჯახო კვლევების განხორციელების დროს მან უნდა გაუწიოს მოსწავლეს ფასილიტაცია სხვადასხვა ინსტრუქციის გამოყენებით. ამგვარი მიდგომით კომპლექსურად რამდენიმე მიზანს ვაღწევთ:

1. ხდება მოსწავლის კვლევითი უნარების განვითარების ხელშეწყობა;
2. მოსწავლე აღიარებულია მასწავლებლისგან და ის პასუხისმგებლობას იღებს ოჯახის წევრების წინაშე;
3. ხელი ეწყობა ლიდერობისა და ორგანიზების უნარების განვითარებას;
4. იზრდება მშობელთა ჩართულობა სასწავლო პროცესში;
5. კვლევის შედეგად მიღებული პროდუქტი – დასკვნა მნიშვნელოვანი და საინტერესოა ოჯახისათვის.

გთავაზობთ ერთ-ერთი კვლევითი პროექტის განხორციელების მაგალითს.

I შიხვედრა MS TEAMS-ში

მნიშვნელოვანია, მასწავლებელმა დაგეგმოს შეხვედრა მოსწავლეებთან და მათ მშობლებთან ერთად და გააცნოს მათ საოჯახო კვლევითი პროექტის განხორციელების იდეა; აღუთქვას მხარდაჭერა და აგრძნობინოს, რომ მისთვის მნიშვნელოვანია, კვლევით პროექტში მონაწილეობით თითოეულმა წევრმა მიიღოს კმაყოფილება.

ყველასთვის საინტერესოა, რომელი საშუალება უფრო ეფექტურია ხილის, ბოსტნეულისა და სხვა მცენარეული საკვები პროდუქტებით დალაქავებული გასაუფერულებლად. ამიტომ, მასწავლებელი სთავაზობს საკვევ თემას **ლექების ამომყვანი საშუალების ეფექტიანობის დასადგენად** და იძლევა ინსტრუქციას, რომელსაც, ასევე ტვირთავს Teams-ში, საშინაო დავალების ველში და სთხოვს, რომ ინსტრუქციის მიხედვით შესრულებული სამუშაო მოსწავლეებმა word-ის დოკუმენტის სახით ატვირთონ ამავე ველში. კვლევითი პროექტის სათაურია „ჩემი არჩევანი“.

შესასრულებელი სამუშაოს ინსტრუქცია

I შეიძინეთ სხვადასხვა ფირმისა და წარმოების ლაქების გამაუფერულებელი საშუალება;

- წაიკითხეთ ეტიკეტები – QR კოდის შემთხვევაში ისარგებლეთ QR წამკითხველით, გააკეთეთ ჩანაწერები თითოეული სახეობის შესახებ და შეავსეთ ქვემოთ მოცემული ცხრილი:

	ქიმიური შემადგენლობა, PH	გამოყენების ინსტრუქცია
N1		
N2		
N3		

- დაამუშავეთ და გააანალიზეთ ცხრილი: ხომ არ შეიცავს საერთო ნივთიერებებს? თუ შეიცავს, როგორია მათი პროცენტული მაჩვენებლები? და სხვა;
- გამოთქვი მოსაზრება, რომელია ძირითადი მათეთრებელი ნივთიერება;
- გამოთქვით ვარაუდი, რომელი სახეობის მათეთრებელი უკეთ ამოიყვანს ლაქებს. სთხოვე ოჯახის წევრებს, მათაც გამოთქვან ჰიპოთეზა – შენ კი დააფიქსირე წერილობით;
- ცხრილში შეტანილ მონაცემთა ანალიზი და გამოთქმული ვარაუდები ჩამოაყალიბე და წარმოადგინე წერილობითი სახით.

II გამოკითხეთ უფროსები და შეაგროვეთ ინფორმაცია ლაქების ამოყვანის ტრადიციულ, ხალხურ მეთოდებზე.

III იფიქრეთ, რა ნივთიერებები აძლევს შეფერილობას მცენარეულ საკვებ პროდუქტებს და როგორია მათი ბუნება?

ინფორმაცია წარმოადგინე ნარატიული ფორმით (მნიშვნელოვანია, მასწავლებელმა მიუთითოს გონივრული ვადა).

II შეხვედრა MS TEAMS-ში

მეორე შეხვედრაზე მასწავლებელი სტუმრად იწვევს ქიმიის მასწავლებელს (ან სხვა კომპეტენტურ სტუმარს), რომელიც წინასწარ გაეცნო მოსწავლეთა ნამუშევრებს. მასწავლებლები და მოსწავლეები მსჯელობენ შესრულებულ

ბული სამუშაოს შესახებ, განიხილავენ პიგმენტებს, ლაქების გამაუფერულებელ ორგანულ და არაორგანულ ნივთიერებებსა და მათ თვისებებს.

ამავე შეხვედრაზე მოსწავლეები ასახელებენ ლაქების გაუფერულების ტრადიციულ, ხალხურ მეთოდებს და padlet.com დაფის გამოყენებით ერთობლივად აკეთებენ ჩანაწერებს.

მასწავლებელი სთავაზობს მოსწავლეებს, უფროსებთან ერთად ჩაატარონ კვლევა და შეამოწმონ საკუთარი ჰიპოთეზები ლაქების გამაუფერულებელი საშუალებების შესახებ. როგორც თავში აღვნიშნე, მშობელი ჩართული უნდა იყოს პროექტის განხორციელების ყველა ეტაპზე. კვლევის შედეგებიც ერთად უნდა გაიზიარონ, შეადარონ გამოთქმულ მოსაზრებებს, გააკეთონ ჩანაწერები, გასცენ საკვლევ კითხვას პასუხი და გამოიტანონ დასკვნა. ლაქების გამაუფერულებელი საშუალებების შეძენის დროს მოსწავლეები დაეყრდნობიან საკუთარი კვლევით მიღებულ გამოცდილებას და გააკეთებენ არჩევანს.

მასწავლებელი მოსწავლეებს აძლევს კვლევის ინსტრუქციას როგორც სიტყვიერად, ასევე ტვირთავს Teams-ის დავალებების ველში და მოსწავლეებს სთხოვს, რომ კვლევის პროცესი წარმოადგინონ word-ის ფაილით და ატვირთონ Teams-ის ამავე ველში.

კვლევის ინსტრუქცია

- გადახედეთ თქვენს ჩანაწერებს, გაიხსენეთ თქვენ მიერ გამოთქმული ჰიპოთეზები ლაქების ამომყვანი საშუალებების ეფექტურობის შესახებ და ჩამოწერეთ თითოეული მათგანი.

საკვლევი შეკითხვა:

ჩემ მიერ შერჩეული საშუალებებიდან, რომელი უფრო ეფექტურია ლაქების გასაუფერულებლად?

საჭირო რესურსები:

ლაქების ამომყვანი საშუალებები (3-4); ხელსახოცის ზომამზე დაჭრილი თეთრი ფერის ქსოვილი; ფერადი პიგმენტების შემცველი ექსტრაქტი, რომელიც თვითონ უნდა დაამზადოთ, მაგალითად, მწვანილეულის ექსტრაქტი ან სხვა; ემალირებული მცირე მოცულობის თასი (3-4); პიპეტი; მარკერი; ხელთათმანი; როდინი; დოლბანდი.

რომ გავიგოთ, თუ რომელი საშუალება უფრო ეფექტურია, ამისათვის ქსოვილი ერთი და იმავე რამით უნდა იყოს დალაქავებული.

- მარკერით დანომრეთ ქსოვილები და საკვლევი ობიექტები. ნუმერაცია ჩაინიშნეთ სამუშაო ფურცლებზე;
- მოამზადეთ სხვადასხვა საკვები მცენარის ექსტრაქტი;
- ქსოვილებზე პიპეტით თანაბარი რაოდენობით დააწვეთეთ თქვენ მიერ მომზადებული ექსტრაქტი;

დაელოდეთ გაშრობას.

ეს პროცედურა გაიმეორეთ 2-ჯერ.

- ქსოვილები გარეცხეთ ჩვეულებრივი სარეცხი საშუალებით; დააკვირდით.
- თითოეულ ქსოვილზე იმოქმედეთ გამაუფერულებელი საშუალებით ეტიკეტებზე მოცემული ინსტრუქციების მიხედვით. ისარგებლეთ სხვადასხვა თასით. (არ დაივიწყოთ თასების დანომვრა).

გახსოვდეთ! საქმე გვაქვს ქიმიურ ნივთიერებებთან!

დაიცავით უსაფრთხოების წესები!

სიფრთხილე გამოიჩინეთ ცხელ წყალთან ურთიერთობის დროსაც!

- დააკვირდით პროცესს, აღწერეთ. შეგიძლიათ, გადაიღოთ ფოტო საწყის და საბოლოო ეტაპზე ან გააკეთოთ ჩანახატი და დაკვირვების შედეგი და ფოტოები შეიტანოთ ცხრილში.

	აღწერა, რა მოხდა	შედეგი
N1		
N2		
N3		

- მოახდინე დამოკიდებული და დამოუკიდებელი ცვლადების იდენტიფიცირება.
- გააანალიზეთ მიღებული შედეგი და შეადარეთ თქვენ მიერ გამოთქმულ მოსაზრებებს; დაუკავშირე გამაუფერულებელი საშუალებების ქიმიურ შემადგენლობას.

- გამოიტანეთ დასკვნა.
- კვლევის ეტაპები ასახეთ სამუშაო ფურცელზე, სადაც მკაფიოდ იქნება გაწერილი: ჰიპოთეზები, საკვლევი კითხვა, რესურსები, ექსპერიმენტის მსვლელობა, შევსებული ცხრილები, ანალიზი და დასკვნა.

შემდეგ შეხვედრაზე თქვენთვის სასურველი ფორმით გააკეთეთ პრეზენტაცია, სადაც უნდა ჩანდეს თქვენ მიერ განხორციელებული სამუშაო, ჩატარებული კვლევა, მშობელთა როლი და თქვენი ემოცია ამ პროექტის განხორციელების პროცესში!

დრო პრეზენტაციისთვის 5 წუთი.

III შეხვედრა MS TEAMS-ში

მესამე შეხვედრა პრეზენტაციას მოიცავს – მოსწავლეები მოახდენენ კვლევითი პროექტის ვიზუალიზაციას სასურველი ფორმით. დისკუსიის რეჟიმში განიხილავენ შედეგებს. მსჯელობენ კვლევის პროცესში წამოჭრილი შეკითხვების შესახებ.

კვლევაზე დაფუძნებული სწავლების ხიბლიც სწორედ ის გახლავთ, რომ ერთ საკვლევ შეკითხვას მეორე მოსდევს. ლოგიკურია, რომ მოცემული კვლევის განხორციელების პროცესში მოსწავლეებს ებადებათ უამრავი კითხვა. ერთ-ერთი მათგანი, რომელიც კვლევითი აქტივობების საინტერესო გაგრძელებად შეიძლება მივიჩნიოთ, არის – **რომელი მცენარის ექსტრაქტი გამოწვეული ლაქა უფრო ადვილად უფერულდება?** მასწავლებელი მოსწავლეებს სთავაზობს საკვლევ შეკითხვას და სთხოვს, მასწავლებლის ინსტრუქციის გარეშე, დამოუკიდებლად დაგვემონ კვლევა და გასცენ საკვლევ შეკითხვას პასუხი, ხოლო შემდეგ (IV) შეხვედრაზე განიხილონ ჩატარებული კვლევის შედეგები.

შემოთავაზებული კვლევითი პროექტი მარტივია, სახალისო და შემეცნებითი. შეესაბამება საბაზო და საშუალო საფეხურის მოსწავლეთა ასაკობრივ ჯგუფს. შესაძლებელია მისი მოდიფიცირება კონკრეტული კლასის მოსწავლეთა საჭიროებებისა და შესაძლებლობების მიხედვით.

როგორ ავაგოთ ბიოლოგიის საგნობრივი კურიკულუმი

სწავლა-სწავლების პროცესის დაგეგმვისა და წარმართვისათვის მასწავლებელს ოთხ შეკითხვაზე სჭირდება მკაფიო პასუხი:

1. რა მიზნით ვასწავლი? (სწავლა-სწავლების მიზნები);
2. რა მასალაზე დაყრდნობით ვასწავლი? (სასწავლო საკითხები და რესურსები);
3. როგორ ვასწავლი? (სწავლა-სწავლების მეთოდები და სტრატეგიები);
4. როგორ ვაფასებ მოსწავლეების მიღწევებს? (შეფასება).

ამ მიმართულებით ზოგად ორიენტირებს ეროვნული სასწავლო გეგმა განსაზღვრავს (მინისტრის ბრძანება 40/ნ, 18 მაისი, 2016) – გრძელვადიანი მიზნები განსაზღვრულია შესავალ ნაწილში და ჩამოყალიბებულია **ზოგადი კომპეტენციების**, საფეხურის ბოლოს მისაღწევი **შედეგებისა და სამიზნე ცნებების** სახით;

ესგ-ის ზოგად კონცეპტუალურ ნაწილში ჩამოყალიბებულია ხუთი პედაგოგიკური პრინციპი, რომელსაც სწავლა-სწავლება და შეფასება უნდა ეფუძნებოდეს. სასწავლო პროცესის დაგეგმვასა და წარმართვაში მთავარი აქცენტი სკოლასა და პედაგოგებზე გადადის. სკოლა ქმნის **სასკოლო კურიკულუმს**, რომელიც ეროვნული სასწავლო გეგმის ზოგად მოთხოვნებს მოსწავლის განვითარების კონკრეტულ გზად აქცევს. სასკოლო კურიკულუმის შემადგენელი დოკუმენტებია საგნობრივი კურიკულუმები, რომლებიც იქმნება კათედრაზე, მასწავლებლების მიერ.

ვიდრე განვიხილავთ საგნობრივი კურიკულუმის შექმნის/აგების პროცესს, წარმოვიდგინოთ არქიტექტორი, რომელიც ადგენს ამა თუ იმ ობიექტის გეგმას. მან ზუსტად იცის, თუ როგორ, როდის და რა ნაბიჯები უნდა გადადგას, რა რაოდენობის რესურსი სჭირდება გეგმის განსახორციელებლად. არქიტექტორს შეუძლია ერთი და იმავე გეგმით ისარგებლოს და ააგოს მრავალი შენობა მსგავსი შედგენილობისა და სტრუქტურის მიწის ნაკვეთზე. მაგრამ განსხვავებული მიწის ნაკვეთის შერჩევისას მას უთუოდ მოუწევს გარკვეული ცვლილებების შეტანა პირვანდელ გეგმაში. პარალელი გავავლოთ სწავლებისათან. იგი ცოცხალი პროცესია და მოქნილია, რადგან საჭიროების შემთხ-

ვევაში ექვემდებარება ცვლილებებს. ცოდნის აგების პროცესში დიდ როლს თამაშობს ემოციები, ინტერესები, ღირებულებები, მოტივაცია და სხვა. და მაინც... თავისთავად არაფერი ხდება... ვინ არის ამ პროცესების შემოქმედი, თუ არა მასწავლებელი. ახლა წარმოვიდგინოთ, ერთი კონკრეტული კლასის ბიოლოგიის მასწავლებელი, რომელიც იღვწის მოსწავლეებში გარკვეული ცოდნისა და გამოცდილებების სისტემის ასაგებად. თუ გავითვალისწინებთ, რომ კლასში სხვადასხვა შესაძლებლობის, ინტერესებისა და საჭიროებების მოსწავლეები სწავლობენ, მაშინ მასწავლებლისთვის რთული იქნება ერთი კონკრეტული გეგმით სარგებლობა და მიზნის მიღწევა. საკლასო დონეზე ამ პროცესებს მასწავლებელი დიფერენცირებული მიდგომებით არეგულირებს. ახლა წარმოვიდგინოთ ერთი რეგიონის სხვადასხვა მუნიციპალიტეტის სკოლები, რომელთაც აქვთ განსხვავებული გეოგრაფიული მდებარეობა, ბიომრავალფეროვნება, ეკოლოგიური პრობლემები და სხვა. როგორ წარმოვიდგენიათ, რამდენად საინტერესო და ახლობელი იქნება თითოეული რეგიონის სკოლისთვის ერთი და იმავე გეგმის მიხედვით აგებული სასწავლო პროცესი. ამიტომ, თითოეულ სკოლაში იქმნება ორიგინალური კურიკულუმები. საგნობრივი კურიკულუმის აგების დროს სტანდარტით შემოთავაზებული **სავალდებულო თემების** ფარგლებში მასწავლებელმა უნდა შეარჩიოს მისი მოსწავლეებისთვის საინტერესო და საჭირო საკითხები, მათზე დაფუძნებით შექმნას კომპლექსური დავალებები (ან შეარჩიოს კომპლექსური დავალებების ბანკიდან) და დაგეგმოს მათი განხორციელება სასწავლო წლის მანძილზე საორიენტაციო ვადებში.

საბაზო საფეხურზე ბიოლოგიის სავალდებულო თემებია:

VII კლასი

- მიკროორგანიზმები
- სოკოები
- მცენარეები
- ცხოველები
- სასიცოცხლო ციკლი

VIII კლასი

- სიცოცხლის ორგანიზაციის დონეები
- ადამიანის საყრდენ-მამოძრავებელი სისტემა

- ნივთიერებათა მიმოცვლა და ტრანსპორტი
- ჯანმრთელობა და მავნე ჩვევები

IX კლასი

- ადამიანის მარეგულირებელი სისტემა
- შეგრძნების ორგანები
- რეპროდუქციული სისტემა და ჯანმრთელობა
- უჯრედის მეტაბოლიზმი
- ეკოსისტემა, სახეობა, პოპულაცია (ესგ 2018-2024)

მნიშვნელოვანია აღინიშნოს, რომ მასწავლებელი თავად განსაზღვრავს, რა დრო სჭირდება თითოეული თემის დამუშავებას, რა რაოდენობით და რომელ საკითხებსა და კომპლექსურ დავალებებს შესთავაზებს მოსწავლეებს. დღეისათვის, ზოგადი განათლების რეფორმისა და მესამე თაობის ეროვნული სასწავლო გეგმის დანერგვის გუნდი მასწავლებლებს ნიმუშების სახით სთავაზობს **თემატურ მატრიცებს**. თითოეული მათგანი მოიცავს **საკითხებს, კომპლექსურ დავალებებს, სამიზნე ცნებებს, მკვიდრ წარმოდგენებსა და საკვანძო შეკითხვებს**. თემატური მატრიცები დაეხმარება მასწავლებლებს საგნობრივი კურიკულუმის აგების პროცესში. უნდა ითქვას, რომ ზოგადი განათლების მიმდინარე რეფორმის ერთ-ერთი მთავარი ლოკომოტივი არის კომპლექსური დავალებებით სწავლება – სვლა კომპლექსურიდან კომპლექსურისკენ, რაც გათვალისწინებული უნდა იყოს საგნობრივი კურიკულუმის აგების დროს.

განვიხილოთ მე-7 კლასის ბიოლოგიის კურიკულუმის ნიმუში. იგი შექმნილია 2021-2022 სასწავლო წლისთვის საქართველოს ერთ-ერთ საჯარო სკოლაში. საგნობრივი კურიკულუმი ყოველწლიურად განიცდის მოდიფიცირებას, რომელიც მდგომარეობს შემდეგში:

- შესაძლოა შეიცვალოს საკითხთა ჩამონათვალი მასწავლებლის სურვილისა და მოსწავლეთა საჭიროებებისა და ინტერესების მიხედვით;
- შესაძლოა შეიცვალოს სასწავლო თვებების თემების მიხედვით გადანაწილების განრიგი;
- შესაძლოა შეიცვალოს სასწავლო თემების თანმიმდევრობა;
- რეკომენდებულია ყოველი თემის ფარგლებში დაიგეგმოს კომპლექსური დავალებების განხორციელება კონკრეტულ საკითხთან ან საკითხთა ჯგუფთან მიმართებით.

სასწავლო წელი – 2021-2022

კათედრა – საბუნებისმეტყველო

საგანი – ბიოლოგია

კლასი – VII

თვე	თემა	საკითხი/საკითხები	კომპლექსური დაფასება
სექტემბერი ოქტომბერი ნოემბერი	მიკროორგანიზმები	პრაქტიკული ფორმები - ვირუსები;	
		პროკარიოტები - ბაქტერიები;	
		ეუკარიოტები: მიკროორგანიზმები: ერთუჯრედიანი სოკოები, წყალმცენარეები და უმარტივესები	
		მიკროორგანიზმების როლი ბუნებაში	ბუნების დიდი მესაფლავეები (დანართი 1)
		დაავადების გამომწვევი მიკროორგანიზმები	
დეკემბერი	მცენარეები	მაგნე მიკროორგანიზმებთან ბრძოლის მექანიზმები	
		ცოცხალი ორგანიზმების კლასიფიკაცია	
		ყვავილოვანი მცენარეების მრავალფეროვნება	
		ფოტოსინთეზი; ფოტოსინთეზის პროცესის კვლევა	
		მცენარის სუნთქვის თავისებურებანი	
იანვარი თებერვალი	სოკოები	ნივთიერებათა ტრანსპორტი მცენარეებში	
		ყვავილოვანი მცენარეების გამრავლება	
		მეშველფეხლოვანი მცენარეები	
		სპოროვანი მცენარეები	
		ქუდიანი სოკოები	
მარტი	ცხოველები	სოკოების მრავალფეროვნება	
		სოკოების მნიშვნელობა	
		ცხოველთა კლასიფიკაცია	
		თევზები: ჩონჩხი, შინაგანი აგებულება, მნიშვნელობა და დაცვა.	ზერზემოიან ცხოველთა მრავალფეროვნება წყალში ცხოვრებასთან. (დანართი 2)
		ამფიბიები: გარეგანი და შინაგანი აგებულება; მნიშვნელობა და დაცვა;	
მარტი აპრილი	ცხოველები	ქვეწარმავლები: შინაგანი და გარეგანი აგებულება; მნიშვნელობა და დაცვა	
		ფრინველები: შინაგანი და გარეგანი აგებულება; მნიშვნელობა და დაცვა;	
		ფრინველთა მრავალფეროვნება	
		მუშტოვრები: შინაგანი და გარეგანი აგებულება; მნიშვნელობა და დაცვა;	
		მუშტოვრების მრავალფეროვნება	
მაისი ივნისი	სასიცოცხლო ციკლი	უხერხელოები: წყალმცენარეები, ჭიები, რგოლოვანი ჭიები, მოლუსკები, ფეხსახსრიანები, ღებრეხიანები და კიბოსნაირები; მნიშვნელობა და დაცვა	
		მცენარეების სასიცოცხლო ციკლი;	
		ცხოველების სასიცოცხლო ციკლი;	
		ადამიანის სასიცოცხლო ციკლი;	

(მოცემული ცხრილი არის გარდამავალი დოკუმენტი, რომლის მსგავსად აიგო ბიოლოგიის კურიკულუმი მე-3 თაობის ეროვნული სასწავლო გეგმის დანერგვის პროცესში ჩართული სკოლების პედაგოგების მიერ 2021-2022 სასწავლო წლისათვის; აქვს მხოლოდ ნიმუშის, გზამკვლევის ხასიათი, რომელიც მასწავლებლებს დაეხმარება საკუთარ სკოლაზე მორგებული ბიოლოგიის საგნობრივი კურიკულუმის შექმნაში)

პირველ სვეტში მოცემულია **სასწავლო თემატების** ჩამონათვალი, რომელსაც მასწავლებელი ანაწილებს მეორე სვეტში მოცემული **სავალდებულო თემების** მიხედვით. მესამე სვეტში მასწავლებელი განათავსებს საკითხთა ჩამონათვალს, რომელსაც დაამუშავებს სასწავლო წლის მანძილზე. მეოთხე სვეტში კი განათავსებს **კომპლექსური დავალების / დავალებების სათაურს**. კომპლექსური დავალება აიგება რომელიმე კონკრეტულ საკითხზე ან საკითხთა ჯგუფზე. ცხრილის სტრუქტურიდან და შინაარსიდან გამომდინარე შეგვიძლია ვთქვათ, რომ ბიოლოგიაში, ყველა სკოლისათვის მე-7 კლასის კურიკულუმში საერთო იქნება მხოლოდ მეორე სვეტი – სავალდებულო თემები, რომელიც რეგულირდება ესგ – ის ბიოლოგიის სტანდარტის მიხედვით, ხოლო დანარჩენი ნაწილი იქნება განსხვავებული. უფრო ზუსტად რომ ვთქვათ, თითოეული სკოლა ქმნის ბიოლოგიის ორიგინალურ გზას – კურიკულუმს ეროვნული სასწავლო გეგმით განსაზღვრული მიზნების მისაღწევად. საგულისხმოა, რომ თითოეულ სკოლაში ერთი კლასისთვის(მიუხედავად იმისა, თუ რამდენი პარალელური კლასია), ბიოლოგიის მასწავლებელთა საგნობრივი ჯგუფის მიერ იქმნება ერთი სასწავლო კურიკულუმი, თუმცა მნიშვნელოვანია, რომ მეოთხე სვეტში, კომპლექსურ დავალებას მიეთითოს, თუ რომელ კლასში უნდა განხორციელდეს იგი (მაგ., ბუნების დიდი მესაფლავეები დანართი 1. VII ა VII ბ). კომპლექსური დავალების პირობა და შეფასების კრიტერიუმები დანართის სახით დაერთვება VII კლასის ბიოლოგიის საგნობრივ კურიკულუმს. მეშვიდე, მერვე და მეცხრე კლასების ბიოლოგიის კურიკულუმებით დგება საბაზო საფეხურის **ბიოლოგიის საგნობრივი კურიკულუმი**, რომელიც სასკოლო კურიკულუმის შემადგენელი კომპონენტია.

გამოყენებული ლიტერატურა

1. ეროვნული სასწავლო გეგმა (2018-24)
2. ზოგადი განათლების რეფორმის, მე-3 თაობის ეროვნული სასწავლო გეგმის დანერგვის გუნდის მიერ მომზადებული მასალები

თინათინ გარდიაშვილი

1	საკვლევ შეკითხვაზე დაფუძნებული სწავლება	81
2	„Air Bag“ – კომპლექსური დავალება დისტანციური სწავლებისთვის და არა მხოლოდ...	91
3	ინტეგრირებული გაკვეთილი ფიზიკასა და ბიოლოგიაში	96
4	კომპლექსური დავალება: იდეალური აირი და ჩასუნთქვა-ამოსუნთქვა	102
5	პენეტის კვადრატის კალკულატორი – რესურსი ბიოლოგიის გაკვეთილებისთვის	109
6	კომპლექსური დავალება – ისპანახი და „რკინის კაცი“	113
7	„Jon Darkow.com – ვირტუალური კვლევები ბიოლოგიაში“	119
8	MRT – კვლევის მეთოდი, რომელიც ბიოლოგიას, ქიმიას და ფიზიკას აერთიანებს	127
9	როგორ მუშაობს ტუმბო – გული?	135
10	კომპლექსური დავალება – ლაპაროსკოპი, რევოლუცია ქირურგიაში	139
11	კოვიდპანდემია და პულსოქსიმეტრი	143
12	ელექტროფორეზი ვირტუალურ ლაბორატორიაში	151
13	ოსმოსი – ინტეგრირებული აქტივობა	155
14	საკვლევ შეკითხვაზე დაფუძნებული სწავლებისთვის	162
15	გენმოდიფიცირებული საკვები vs შიმშილი	167

საკვლევ შეკითხვაზე დაფუძნებული სწავლება

მოსწავლეზე ორიენტირებული სწავლების ერთ-ერთ მიმართულებას საკვლევ შეკითხვაზე დაფუძნებული სწავლება წარმოადგენს. თანამედროვე მოსწავლის დაინტერესება მისი უშუალო ჩართულობის გარეშე წარმოუდგენელია. სწავლების ეს მიდგომა აყალიბებს ისეთ მოსწავლეს, რომელიც კონკურენტუნარიანია თანამედროვე სამყაროში.

საკვლევ შეკითხვაზე დაფუძნებული სწავლების მიზანია:

- რეალური სამეცნიერო სამუშაოს სასწავლო კონტექსტში გადატანა;
- თეორიული საკითხის პრაქტიკასთან დაკავშირება;
- სამეცნიერო ცნებებისა და თეორიების შესწავლა;
- მოსწავლეებში კვლევითი უნარ-ჩვევების განვითარება.

საკვლევ შეკითხვაზე დაფუძნებული სწავლების დროს მოსწავლე:

- სვამს შეკითხვას;
- აკვირდება;
- ზომავს;
- გეგმავს ექსპერიმენტს;
- მსჯელობს მტკიცებულებებზე დაფუძნებით;
- გადმოსცემს შედეგებს.

საკვლევ შეკითხვაზე დაფუძნებული სწავლება ხუთი ეტაპისგან შედგება:

ერთ-ერთ მიმართულებას საკვლევ შეკითხვაზე დაფუძნებული სწავლება წარმოადგენს. თანამედროვე მოსწავლის დაინტერესება მისი უშუალო ჩართულობის გარეშე წარმოუდგენელია. სწავლების ეს მიდგომა აყალიბებს ისეთ მოსწავლეს, რომელიც კონკურენტუნარიანია თანამედროვე სამყაროში.

საკვლევ შეკითხვაზე დაფუძნებული სწავლების მიზანია:

- რეალური სამეცნიერო სამუშაოს სასწავლო კონტექსტში გადატანა;

- თეორიული საკითხის პრაქტიკასთან დაკავშირება;
- სამეცნიერო ცნებებისა და თეორიების შესწავლა;
- მოსწავლეებში კვლევითი უნარ-ჩვევების განვითარება.

საკვლევ შეკითხვაზე დაფუძნებული სწავლების დროს მოსწავლე:

- სვამს შეკითხვას,
- აკვირდება,
- ზომავს,
- გეგმავს ექსპერიმენტს,
- მსჯელობს მტკიცებულებებზე დაფუძნებით,
- გადმოსცემს შედეგებს.

საკვლევ შეკითხვაზე დაფუძნებული სწავლება ხუთი ეტაპისგან შედგება:

- 1 საკვლევ შეკითხვის დასმა
- 2 საჭირო ინფორმაციის მოძიება და კვლევის დაგეგმვა
- 3 კვლევის ჩატარება და ახსნა
- 4 შედეგების განხილვა და გაზიარება
- 5 შედეგების შეფასება

1. **საკვლევ შეკითხვის დასმა:** სთხოვეთ მოსწავლეებს დასვან საკვლევ შეკითხვა, გამართონ დისკუსია და ჩამოაყალიბონ საკვლევ შეკითხვა, ან თავად შესთავაზეთ თქვენ მიერ დასმული საკვლევ შეკითხვა. სასურველია, სთხოვოთ ერთი საკვლევ შეკითხვის ამორჩევა რამდენიმეს შორის. (გაითვალისწინეთ, რომ საკვლევ შეკითხვა გამომდინარეობდეს სასწავლო პროგრამიდან);
2. **საჭირო ინფორმაციის მოძიება და კვლევის დაგეგმვა:** სთხოვეთ მოსწავლეებს, მოიპოვონ ინფორმაცია საკვლევ შეკითხვასთან დაკავშირებით და დაგეგმონ კვლევა. სასურველია, მიუთითოთ წყარო მცდარი ინფორმაციის თავიდან ასაცილებლად;
3. **კვლევის ჩატარება და ახსნა:** სთხოვეთ მოსწავლეებს, ჩაატარონ ექსპერიმენტი, შეაგროვონ და გააანალიზონ მოპოვებული მონაცემები;

4. შედეგების განხილვა და გაზიარება: სთხოვეთ მოსწავლეებს, ჩამოაყალიბონ მტკიცებულებებზე დაფუძნებული პასუხი და გაუზიარონ აუდიტორიას;
5. შედეგების შეფასება: სთხოვეთ კლასს, კვლევის შედეგების შეფასება.

გთავაზობთ ერთი გაკვეთილის გეგმის ნიმუშს:

გაკვეთილის თემა: მეტალთა კოროზია

გაკვეთილის მიზანი: მოსწავლემ შეძლოს ახსნას, რა არის კოროზია; მოიყვანოს ცხოვრებიდან კოროზიის მაგალითები; ექსპერიმენტის საფუძველზე დაასახელოს ნივთიერებები, რომლებიც აფერხებს, ან ხელს უწყობს კოროზიას; მეტალთა აქტიურობის მწკრივის მიხედვით დაასაბუთოს, რომელი მეტალი უფრო ადვილად განიცდის კოროზიას და რატომ.

ეროვნული სასწავლო გეგმის სტანდარტი:

ქიმ.IX.6. მოსწავლეს შეუძლია მეტალთა აქტიურობის მწკრივის გამოყენება

- აკვირდება და აღწერს მეტალთა ცვლილებას ჰაერის ზემოქმედების შედეგად (*მაგ., რკინა იჟანგება, ვერცხლი მქრქალდება, სპილენძი მუქდება*). განსაზღვრავს, რომელი მეტალი განიცდის კოროზიას ადვილად, რომელი – არა;
- იყენებს მეტალთა აქტიურობის რიგს სათანადო ვარაუდის გამოსათქმელად (*მაგ., ნატრიუმი უფრო იოლად ურთიერთქმედებს ჟანგბადთან, ვიდრე სპილენძი*); გეგმავს და სათანადო წესების დაცვით ატარებს ცდებს ვარაუდის შესამოწმებლად.

კვლ.IX.2. მოსწავლეს შეუძლია კვლევითი პროცედურის განხორციელება/ მონაცემების აღრიცხვა

- იყენებს შესაბამის მასალას ან/და აღჭურვილობას და ატარებს დაგეგმილ ცდას უსაფრთხოების წესების დაცვით;
- აწარმოებს დაკვირვებას და/ან გაზომვებს, აღრიცხავს მონაცემებს;
- იყენებს სათანადო წესებს საკუთარი და სხვათა უსაფრთხოების უზრუნველსაყოფად.

საჭირო წინარე ცოდნა და უნარ-ჩვევები:

წინარე ცოდნა:

1. რა არის რეაქციის ნიშნები?
2. როგორ იცვლება მეტალთა აქტიურობის მწკრივში მეტალების აქტიურობა.
3. როგორ წარმოიქმნება ჯართი?

უნარები:

1. ქიმიური რეაქციის ტოლობის შედგენა და კოეფიციენტების შერჩევა.
2. მარტივი ცდის ჩატარება და უსაფრთხოების წესების დაცვა.
3. დასკვნის გამოტანა.

შეფასება და თვითშეფასება: განმავითარებელი – „შუქნიშანი“, „პატარა სა-
წერი დაფა“, ჯგუფის მუშაობაზე დაკვირვება, ჯგუფის მუშაობის თვითშეფასება.

სასწავლო მასალა და რესურსები:

რვეული, დაფა, ცარცი, მარკერები, კომპიუტერი, პროექტორი, ქიმიური
ჭურჭელი და რეაქტივები.

მიმდინარეობა:

(ჩამოთვლილი ეტაპები სასურველია განხორციელდეს ორ გაკვეთილზე).

აქტივობა N1 – გონებრივი იმერში

აქტივობის მიზანი: მოსწავლეთა წინარე ცოდნის შემოწმება

აქტივობის აღწერა: მოსწავლეები პასუხობენ შეკითხვებს (ჯერ აკეთებენ
იდენტიფიცირებას, შემდეგ ინტერპრეტაციას და გამოაქვთ დასკვნა).

მოსწავლეები ამ ორი სურათის მიხედვით უპასუხებენ შეკითხვას: რა გან-
სხვავებაა მოცემულ სურათებს შორის?



პირველ ეტაპზე მოსწავლეები აკეთებენ მონაცემების იდენტიფიცირებას და მეორე ეტაპზე ინტერპრეტაციის გზით აკეთებენ დასკვნას, რატომ ღებავენ ნაკეთობებს?

(მასწავლებელი ყველა მოპასუხე მოსწავლის ამრს აფიქსირებს დაფაზე). ბოლოს შემოხაზავს სწორ ვარიანტს, მოსწავლეები მივლენ პასუხამდე, რომ მეორე სურათზე მოცემულია დაჟანგული ვაგონი და საღებავს იყენებენ ჟანგვის პროცესის შესაჩერებლად. (ის მოსწავლე, რომელსაც უნდა, რომ უპასუხოს, ასწევს მწვანე ფურცელს, ვინც შეკითხვა ვერ გაიგო, ის ანიშნებს წითელი ფურცლით). აქტივობის ბოლოს მასწავლებელი აჯამებს აქტივობას.

აქტივობა N2 – ვარაუდების გამოთქმა

აქტივობის მიზანი: მოსწავლეთა დაინტერესება შესასწავლი საკითხით

აქტივობის აღწერა: მასწავლებელი სვამს მაპროვოცირებელ შეკითხვას: როგორ ფიქრობთ რა არის კოროზია? შეუქმნია თუ არა კოროზიას თქვენს ოჯახში პრობლემა?

მოსწავლეების ვარაუდებს მასწავლებელი ჩამოწერს დაფაზე შესწორებების გარეშე. შემდეგ მოხდება პასუხების გამოხშირვა. დარჩება მხოლოდ სწორი პასუხი.

მასწავლებელი მოსწავლეებისგან უკუკავშირს მიიღებს შუქნიშნის ფერადი ფურცლებით.

(სწორ პასუხს მასწავლებელი პროექტორის დახმარებით აჩვენებს: კოროზია ეს არის მეტალის სტრუქტურის რღვევა გარემოსთან ურთიერთქმედების შედეგად).

აქტივობა N3: საკვლევი შიპითხვის დასმა და ინფორმაციის მოძიება

საკვლევი შეკითხვა: როგორ მოქმედებს კოროზიის სიჩქარეზე მეტალის აქტიურობა, მარილის ან ტუტის ხსნარის დამატება?

მოსწავლეები კომპიუტერის კლასში (ან მობილური ტელეფონის გამოყენებით ჩვეულებრივ საკლასო ოთახში) მოიძიებენ ინფორმაციას კოროზიის შესახებ და მოამზადებენ პრეზენტაციას. (თუ გაკვეთილის ჩატარების პროცესში ინფორმაციის მოძიება შეუძლებელია, კარგი იქნება თუ მოსწავლეები მასალას მოიძიებენ სახლში და წარმოადგენენ შემდეგ გაკვეთილზე).

ინსტრუქცია: მოიძიეთ ინფორმაცია კოროზიის შესახებ და მოამზადეთ პრეზენტაცია (სლაიდების მინიმალური რაოდენობა 7).

პრეზენტაციის გეგმა:

1. ზოგადი მიმოხილვა – რა არის კოროზია და რა იწვევს მას?
2. არსებობს მეტალები, რომლებიც არ განიცდის კოროზიას?
3. რა არის ჯართი და როგორ წარმოიქმნება ის?
4. დაასახელე რამდენიმე გზა კოროზიის თავიდან ასაცილებლად.
5. რა უარყოფითი შედეგი მოჰყვა მსოფლიოში მეტალის კოროზიას? (დაასახელე მინიმუმ ერთი მაგალითი).
6. დასკვნა.

აქტივობა N4: ექსპერიმენტისთვის მასალის მომზადება

დანართი 1-ის მიხედვით მოსწავლეები მოამზადებენ რეაქტივებს, ქიმიურ ჭურჭელს და განახორციელებენ ექსპერიმენტის მხოლოდ პირველ ეტაპს.

მომდევნო გაკვეთილი:

აქტივობა N1: მონაცემების შეგროვება

აქტივობის მიზანი: მოსწავლემ შეაგროვოს მონაცემები და შეძლოს იმ ნივთიერებების დასახელება, რომლებიც აჩქარებენ ან ანელებენ კოროზიას.

აქტივობის აღწერა: მოსწავლეებს ვთხოვ, შექმნან ხუთი ჯგუფი, ისევ ისეთი შემადგენლობით, როგორც წინა გაკვეთილზე. (წინა გაკვეთილზე ყველა ჯგუფს დარიგებული ჰქონდა ერთნაირი ჭურჭელი და რეაქტივები. ასევე სამუშაო ფურცელი N1. (დანართი 1).

ჯგუფებს მათი ნომრის მიხედვით დავურიგებ თავიანთი ჯგუფის მიერ წინა გაკვეთილზე მომზადებულ მასალას და ფორმატზე დატანილ ცხრილებს. დაკვირვების საფუძველზე მათ უნდა შეავსონ ცხრილები. (დანართი 2). ჯგუფები ავსებენ ცხრილს; ფერადი ბარათებით მანიშნებენ, რა მდგომარეობა აქვთ. ცხრილების შევსებას დაეთმობა 10 წუთი, შემდეგ ცხრილებს გააკრავენ კედელზე, შემთხვევითობის პრინციპით ერთ-ერთი ჯგუფი გააკეთებს პრეზენტაციას დანარჩენი ჯგუფები შეავსებენ დამატებითი ინფორმაციით (5 წთ). აქტი-

ვობა შეჟამდება მასწავლებლის მიერ. (ცხრილის სწორ ვარიანტს გამოიტანს ეკრანზე).

აქტივობა N2

(ახალი მასალის ათვისების დონის შემოწმება – 10 წუთი):

აქტივობის მიზანი: მოსწავლემ შეძლოს ახალი მასალის გამოყენება სა-ვარჯიშოს შესრულების დროს.

აქტივობის აღწერა: ხუთივე ჯგუფი შეავსებს მსგავს ცხრილს, მითითებული იქნება სხვა რეაქტივები (დანართი 3).

„შუქნიშნის“ ბარათებით აჩვენებენ მასწავლებელს, რა მდგომარეობა აქვთ მუშაობის პროცესში, წითელი ან ყვითელი ბარათის აწევის შემთხვევაში მასწავლებელი მიდის ჯგუფთან და აძლევს დამატებით რეკომენდაციას.

დასრულების შემდეგ მასწავლებელი სთხოვს მოსწავლეებს, ცხრილები გააკრან კედელზე ძველი ცხრილის ქვემოთ. ერთ-ერთი ჯგუფი აკეთებს პრეზენტაციას (შემთხვევეითობის პრინციპით – ჩხირების გამოყენებით). თუ რომელიმე ჯგუფს ექნება განსხვავებული ვარიანტი, ჯგუფის რომელიმე წევრი დააფიქსირებს საკუთარ მოსაზრებას. მასწავლებელი აფასებს განმავითარებელი შეფასებით და აჯამებს აქტივობას.

აქტივობა N3: ახალი მასალის რეფლექსია – 5 წთ.

მიზანი: (ცოდნის ტრანსფერი ყოველდღიურ ცხოვრებაში).

მოსწავლეები პასუხობენ ორ შეკითხვას (სურვილის მიხედვით).

1. დიასახლისებს ხშირად ურჩევნ, არ გამოიყენონ რკინის ბადე ან სხვა უხეში საშუალება მეტალისგან დამზადებული ნაკეთობის (მაგ: ალუმინის ქვაბი) გასახეხად. როგორ ფიქრობთ – რატომ?
2. ამბობენ, რომ ოქროს და ვერცხლის ბეჭდის ერთ თითზე გაკეთება იწვევს ერთ-ერთი მეტალის კოროზიას და ადამიანებს ურჩევნ, რომ ერთად არ ატარონ ისინი. თქვენი აზრით რომელი მეტალი განიცდის კოროზიას, ოქრო თუ ვერცხლი? რატომ?

(სამივე შეკითხვას მასწავლებელი აჩვენებს პროექტორით). თუ მოსწავლეებს გაუჭირდებათ კითხვებზე პასუხი, სწორი პასუხის მისაღებად მასწავლებელი დასვამს დამაზუსტებელ შეკითხვებს.

აქტივობა N4 (საშინაო დავალების მიცემა 3 წთ.):

აქტივობის მიზანი: მოსწავლეებმა სახლში იმუშაონ განხილულ მასალაზე განმტკიცების და პრობლემების იდენტიფიცირების მიზნით.

აქტივობის აღწერა: მოსწავლეებს სლაიდზე ვაჩვენებ საშინაო დავალებას. შემდეგ ვთხოვ, რომ ცერებით მანიშნონ, გაგიგეს თუ არა; რა დავალება მიეცათ შესასრულებლად. ერთ-ერთ მოხალისე მოსწავლეს მასწავლებელი სთხოვს, გაიმეოროს ინსტრუქცია.

დანართი 1 – სამუშაო ფურცელი N1

საჭირო მასალა:

ქიმიური რეაქტივები: გამოხდილი წყალი, თუთიის ფირფიტა, სპილენძის მავთული, რკინის 5 ლურსმანი, ნატრიუმის ტუტის ხსნარი, სუფრის მარილი.

ქიმიური ჭურჭელი: 5 სინჯარა, 6 ქიმიური ჭიქა.

მინაზე საწერი მარკერი, ხელთათმანები, სინჯარების სადგამი – 5.

ექსპერიმენტის მიმდინარეობა: აიღე ხუთი სინჯარა და დანომრე მარკერით. სინჯარები მოათავსე სადგამში. პირველ, მეორე და მესამე სინჯარაში მოათავსეთ რკინის ლურსმანი. მესამეში – რკინის ლურსმანი, რომელსაც მიმაგრებული აქვს სპილენძის მავთული, მეოთხეში კი რკინის ლურსმანი, რომელსაც მიმაგრებული აქვს თუთიის ფირფიტა. პირველი სინჯარა ბოლომდე გავსეთ გამოხდილი წყლით, მეორე, მესამე და მეოთხე კი სუფრის მარილის ხსნარით, მესამეში სუფრის მარილის ხსნართან ერთად ჩაასხით ნატრიუმის ტუტე. მოამზადეთ ხუთი ჭიქა და დანომრეთ. პირველ ჭიქაში ჩაასხით გამოხდილი წყალი, მეორე, მესამე და მეოთხე ჭიქებში – სუფრის მარილის ხსნარი, მესამეში – სუფრის მარილისა და ნატრიუმის ტუტის ხსნარი. ხუთივე სინჯარა ჩააპირქვავეთ ჭიქაში, რომელსაც აქვს სინჯარის ნომერი. ამ დროს გამოძევდება სინჯარიდან სითხე, და მასში ჟანგბადი შევა. ამის შემდეგ ხუთივე სინჯარაში მოათავსებული რკინის ლურსმანი აღმოჩნდება ჟანგბადისა და წყლის გარემოში. ასეთ მდგომარეობაში დავტოვეთ სინჯარები მომდევნო გაკვეთილამდე (ამ მასალას შეინახავენ ქიმიის ლაბორატორიაში, უსაფრთხოების მიზნით).

დანართი 2.

	იღმთიფიწირება (რა შუამწნიმუ?)	ინთერპრეზიწია (გაპქმემ დასქწწა)
რკინის ლურსმანი + წყალი		
რკინის ლურსმანი+სუფრის მარილის ხსნარი		
რკინის ლურსმანი, სპილენძის მავთული + სუფრის მარილის ხსნარი		
რკინის ლურსმანი, თუთიის ფირფიტა + სუფრის მარილის ხსნარი		
რკინის ლურსმანი + სუფრის მარილის		
ხსნარი + ნატრიუმის ტუტის ხსნარი		

დანართი 3.

	სავარაუდოდ რას შუამწნიმუ?	განმარტე მიგწწი
ალუმინის ლურსმანი + წყალი		
რკინის ლურსმანი, ვერცხლის ფირფიტა + სუფრის მარილის ხსნარი		
რკინის ლურსმანი, მაგნიუმის ფირფიტა + სუფრის მარილის ხსნარი		
რკინის ლურსმანი + სუფრის მარილის ხსნარი + კალიუმის ტუტის ხსნარი		

გამოყენებული ლიტერატურა

1. ქიმიკი – მანანა ვარდიაშვილი, IX კლასის სახელმძღვანელო – 2012 წელი;
2. ქიმიკი – ანდრონიკაშვილი, გულაია, IX კლასის სახელმძღვანელო – 2012 წელი;
3. Interactive teaching methods: challenges and perspectives – 2017
4. https://www.researchgate.net/publication/322056077_INTERACTIVE_TEACHING_METHODS_CHALLENGES_AND_PERSPECTIVES
5. აქტიური სწავლება ქიმიკში – წინა სატრენინგო მასალა „მასწავლებელთა და სკოლის დირექტორთა პროფესიული განვითარების პროგრამა“ – 2017 წელი http://old.tpdg.ge/uploads/pdf_documents/biologyactive.pdf
6. განმავითარებელი შეფასება და დიფერენცირებული სწავლება – მარიანა ხუნძაყიშვილი, სარა ბივერი – 2018 წელი http://tpdc.gov.ge/ptk_files/_ckuploaded/310397.pdf

„Air Bag“ – კომპლექსური დავალება დისტანციური სწავლებისთვის და არა მხოლოდ...

„Air Bag“ – ბევრი ძეგლის მიუხედავად, მისი ქართული შესატყვისი ვერ ვიპოვე (ზუსტი თარგმანი – აირის ჩანთა), თუმცა ნებისმიერი ადამიანი იცნობს „აირბაგს“. შეიძლება არ იცოდეს, რა აკავშირებს ამ „აირის ჩანთას“ ქიმიასა და ფიზიკასთან. მისი მნიშვნელობა კი განუზომელია, მისი გამოგონების შემდეგ ავარიების დროს გარდაცვლილთა და დაშავებულთა რაოდენობა თითქმის ოთხჯერ შემცირდა. „ახალი სკოლის მოდელის“ ფარგლებში მასწავლებელი ვალდებულია, სასწავლო პროცესში მოსწავლეთა მოტივაციისა და ჩართულობის გასაზრდელად გამოიყენოს კომპლექსური დავალებები. მინდა, შემოგთავაზოთ ერთი ძალიან საინტერესო კომპლექსური დავალება, რომელიც მასწავლებელმა შესაძლებელია, საკუთარი კლასის საჭიროებებს მოარგოს და ცვლილებები შეიტანოს.

სამიზნე ცნება: მატერია, კვლევა

შედეგები: ფიზიკა საბ: 1; 2; 3; 5; 6; 7.

საკითხი: თერმოდინამიკა

დავალების პირობა: ნებისმიერ ქვეყანაში და მათ შორის საქართველოში ძალიან ბევრი ავტოსაგზაო შემთხვევა ხდება, ვიდრე „Air Bag“ – აირის ჩანთას გამოგონებდნენ დაღუპულთა რაოდენობა ავარიების საერთო რაოდენობის 80%-ს შეადგენდა, „Air Bag“ გამოგონების შემდეგ სიკვდილიანობის მაჩვენებელი 20%-მდე შემცირდა. „Air Bag“-ის მუშაობის პრინციპი იდეალური აირის კანონებს ემორჩილება. დაამზადე პოსტერი, სადაც აღწერილი იქნება მასში მიმდინარე ქიმიური პროცესები, „ჰაერის ჩანთის“ ოპტიმალური მასა და მოცულობა.

წარმოადგინე პრეზენტაცია კლასის წინაშე.

ამისთვის უპასუხე შეკითხვებს:

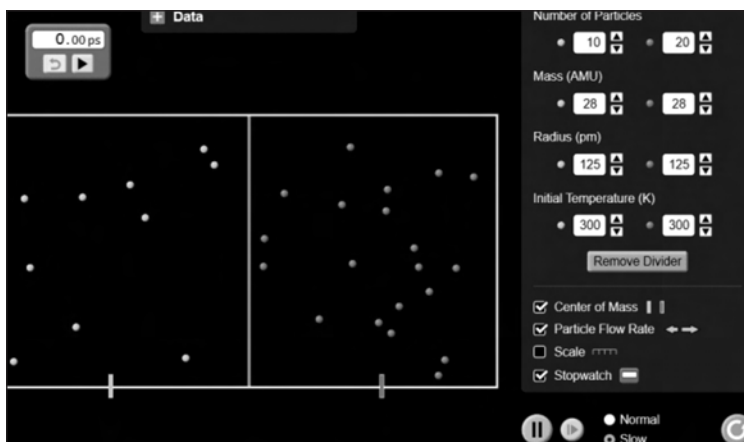
- რა რაოდენობის ნატრიუმის აზიდია საჭირო 2,5კგ. მასისა და ნმლ. ტევადობის აირის ბალიშის შესავსებად?
- რატომ არ შეიძლება აირის ბალიშის მასა იყოს 2,5 კგ ზე მეტი? იქნებ უკეთ ემუშავა. პასუხი დაასაბუთე იდეალური აირის მდგომარეობის განტოლებისა და ნიუტონის მეორე კანონის გამოყენებით.
- რატომ არ შეიძლება აირის ჩანთაში ამონიუმის ნიტრატის ან ნიტროგლიცერინის გამოყენება?

კომპლექსური დავალების შესრულების ეტაპები

I ეტაპი: გააცანით მოსწავლეებს კომპლექსური დავალების პირობა; რას მოითხოვთ მისგან; რა ევალება მის მოსამზადებლად; როგორ შეფასდება.

II ეტაპი: გთავაზობთ იმ აქტივობების სავარაუდო თანმიმდევრობას, რომელიც მოსწავლემ უნდა შეასრულოს.

აქტივობა 1. გააცანით მოსწავლეებს ნივთიერების აგრეგატული მდგომარეობა და დიფუზია. დიფუზიის ასახსნელად შესაძლებელია გამოიყენოთ სიმულაცია, რომელსაც იპოვოთ ბმულზე <https://phet.colorado.edu/en/simulation/diffusion>. არსებობს ამ სიმულაციის ქართული ვერსიაც, რომელზეც შეგიძლიათ გადახვიდეთ Translation ლილაკზე დაწკაპებით და ქართული ენის არჩევით. მარჯვენა მხარეს მოცემულია ველი, სადაც იწერება მოლეკულების რაოდენობა. მოსწავლეები იმსჯელებენ, როგორ მოქმედებს დიფუზიის სიჩქარეზე ტემპერატურა, მოლეკულების მასა, რადიუსი და რაოდენობა.



ამისთვის შესთავაზეთ ოთხი სხვადასხვა ექსპერიმენტის ჩატარება. ერთ შემთხვევაში უნდა შეცვალონ ტემპერატურა, მეორე შემთხვევაში – მოლეკულების რაოდენობა, მესამეში – მათი მასა, მეოთხეში კი – რადიუსი. დააკვირდებიან პროცესს და გამოიტანენ დასკვნას.

აქტივობა 2: მოსწავლეებს გააცანით, რა არის იდეალური აირი და რა თვისებებით ხასიათდება ის. რა შემთხვევაში ჩაითვლება აირი იდეალურად. ამ დროს შესაძლებელია გამოიყენოთ სიმულაცია რომლის ბმულია:

https://phet.colorado.edu/sims/html/gases-intro/latest/gases-intro_en.html.

აქტივობა 3: კლაპერონ – მენდელეევის განტოლების გასაცნობად მოსწავლეებს შესთავაზეთ სიმულაცია, რომელიც დამზადებულია GeoGebra-ში

<https://www.geogebra.org/m/YzwWBYP3>.

შესაძლებელია მოსწავლემ მონაცემები შეაგროვოს ცხრილის ფორმით, ან უბრალოდ დაადგინოს კანონზომიერება სიდიდეებს შორის. ასევე შესაძლებელია ააგოს გრაფიკი ფურცელზე და საკუთარი შედეგი შეადაროს სიმულაციაზე მოცემულ შედეგს.

აქტივობა 4: ბოილ მარიოტის, გეი – ლუსაკის და შარლის კანონების გასამეორებლად შესაძლებელია მოსწავლეებს შევთავაზოთ სხვადასხვა ანიმაცია.

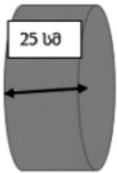
ამ აქტივობების შემდეგ მოსწავლეს უკვე აქვთ წარმოდგენა იდეალურ აირზე და შეუძლიათ გაარჩიონ ამოცანა.

ამოცანის პასუხი:

მოსწავლის ნამუშევარში უნდა ჩანდეს ის ეტაპები, რა ქიმიური პროცესიც მიმდინარეობს სისტემაში. აირის ჩანთაში გამოიყენება ნატრიუმის აზიდი, კალიუმის ნიტრატი და სილიციუმის დი ოქსიდი.

I ეტაპი	$2 \text{Na}_3\text{N} \rightarrow 6 \text{Na} + \text{N}_2 \text{ (აირი)}$
II ეტაპი	$2\text{KNO}_3 + 10\text{Na} \rightarrow 5\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} + \text{N}_2 \text{ (აირი)}$
III ეტაპი	$\text{Na}_2\text{O} + \text{SiO}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{SiO}_3$ $\text{K}_2\text{O} + \text{SiO}_2 \rightarrow \text{K}_2\text{SiO}_3$

პირველ და მეორე საფეხურზე გამოყოფილი აზოტი განიხილება როგორც ინერტული აირი. იმისთვის, რომ მოსწავლემ იანგარიშოს, რა მასის ნატრიუმის აზიდია საჭირო მანქანის აირის ჩანთისთვის (ავტომობილმა დაამუხრუჭა, როცა მისი სიჩქარე იყო 90 მ/წმ, რადგან აირის ჩანთა რამდენიმე წამში უნდა გაიხსნას, მანძილი 30 სმ-ია. ამ დროში აირის ჩანთა ბოლომდე იხსნება), რომლის ტევადობა 60 ლიტრია, მისი და მასა 2,5 კგ. გარემოს ტემპერატურაა 25 გრადუსი. მან უნდა გაიაროს შემდეგი საფეხურები:



1. გამოვთვალოთ რას უდრის ჩანთის ზედაპირის ფართობი?

$$V = h \times S; \quad S = V/h = 0.060 / 0.25 = 0.024 \text{ მ}^2$$

2. ეს ფართობი საჭიროა წნევის გამოსათვლელად, ამ ეტაპზე კი საინტერესოა, რა ძალით დაამუხრუჭა ავტომობილმა. იგივე ძალა იმოქმედებს აირის ჩანთაზე. $F = ma$ (ნიუტონის მეორე კანონის მიხედვით).

$$S = (V^2 - V_0^2) / 2a. \text{ ამ ფორმულაში } S \text{ აირის ჩანთის გაშლის მაქსიმალური ზომაა.}$$

რიცხვების შეტანით მივიღებთ: $a = 90 \times 90 / 2 \times 0,3 = 13500 \text{ მ} / \text{წმ}^2$

$$F = ma = 2.5 \times 13500 = 33750 \text{ ნ}$$

3. რას უდრის წნევა?

$$P = F/S = 33750 / 0.024 = 1406250 \text{ პა (1,39 ატმ)}$$

4: რას უდრის აბსოლუტური წნევა?

$$P = 1 \text{ ატმ} + 1,39 \text{ ატმ} = 2,39 \text{ ატმ (1 ატმ - ატმოსფერული წნევის სიდიდეა).}$$

5. რას უდრის აირის ჩანთის ასახვევად საჭირო აზოტის მოლთა რიცხვი?

$$PV = nRT; \quad n = PV/RT = 2.39 \times 60 / 0.082 \times (273 + 25) = 5, 86 \text{ მოლი.}$$

6. რა მასის ნატრიუმის აზიდია საჭირო აირის ჩანთის გასახვევად?

რადგან აზოტის ძირითადი ნაწილი აზიდის დაშლით წარმოიქმნება, დავუშვათ, რომ აზოტის რაოდენობა სრულად წარმოიქმნა პირველი რეაქციის $2 \text{ Na } 3\text{N} \rightarrow 6 \text{ Na} + \text{N}_2$ (აირი)

შედეგად. საიდანაც გამოთვლით დავადგენთ, რომ 36,58 მოლი აზოტის მისაღებად საჭიროა 11,74 მოლი ნატრიუმის აზიდის.

$$m = 11,74 \times 83 = 974 \text{ გ.}$$

მეორე შეკითხვაზე პასუხის გასაცემად მოსწავლე ჩაატარებს იმავე გამოთვლებს. მან უნდა დაასაბუთოს, რომ უფრო მეტი მასის აზოტი გამოიწვევს დიდი წნევის განვითარებას და აირის ჩანთა გასკდება.

მესამე შეკითხვაზე – რატომ არ შეიძლება აირის ჩანთაში ამონიუმის ნიტრატის ან ნიტროგლიცერინის გამოყენება? – პასუხი მოცემულია სიმულაციაზე, რომლის ბმულია

<https://interactives.ck12.org/simulations/chemistry/decomposition-reaction/app/index.html?screen=sandbox&embedded=true&interactive=decomposition-reaction&subject=chemistry&artifactID=2931906&lang=en&assignment=true>

III ეტაპი: მოსწავლეები გააკეთებენ ნამუშევრის პრეზენტაციას. მიიღებენ უკუკავშირის მასწავლებლისა და კლასელებისგან. მასწავლებელი შეაფასებს მოსწავლეს სხვადასხვა კუთხით მის მიერ შედგენილი რუბრიკის მიხედვით. თუ დავალებას ასრულებდნენ ჯგუფებში, სასურველია პრეზენტაციის წარმოდგენაში მონაწილეობა მიიღოს ჯგუფის ყველა წევრმა.

საკითხის განხილვა შესაძლებელია ქიმიის გაკვეთილზე როგორც ჟანგვა-აღდგენის, ისე რეაქციების ტიპების შესწავლის დროს. მდგრადი განვითარების მიმართულებით სამუშაოდ საინტერესო იქნება საკითხის გაშუქება ნატრიუმის ამიდის უტილიზაციის კუთხით, იმ ავტომანქანების შემთხვევაში, რომლებსაც არასდროს გახსნიათ აირის ჩანთა.

გამოყენებული ლიტერატურა

1. <http://www.chemistry.wustl.edu/~edudev/LabTutorials/Airbags/airbags.html>
2. <https://interactives.ck12.org/simulations/chemistry/decomposition-reaction/app/index.html?screen=sandbox&embedded=true&interactive=decomposition-reaction&subject=chemistry&artifactID=2931906&lang=en&assignment=true>

ინტეგრირებული გაკვეთილი ფიზიკასა და ბიოლოგიაში

გაკვეთილის ერთ-ერთი ფორმა ინტეგრირებული გაკვეთილია, რომელიც სასწავლო პროცესს უფრო საინტერესოს ხდის. ინტეგრირება შესაძლებელია მოხდეს საგნობრივი ჯგუფის ფარგლებში (მაგ: ბიოლოგია და ფიზიკა), ან სხვადასხვა საგნობრივი ჯგუფის საგნებს შორის (მაგ: ბიოლოგია და გეოგრაფია). ინტეგრირებული გაკვეთილების დაგეგმვის დროს ყველაზე მნიშვნელოვანია, სტანდარტის ინდიკატორები შეესაბამებოდეს ერთი და იმავე წლის ეროვნულ სასწავლო გეგმას. ინტეგრირებული გაკვეთილის ეფექტურობას განაპირობებს ის, რომ მოსწავლე:

- საკითხს განიხილავს სხვადასხვა დისციპლინის კუთხით;
- ამყარებს საგანთაშორის კავშირებს;
- საკითხს განიხილავს, როგორც ერთ მთლიანობას;
- ახდენს საგანთაშორის ტრანსფერს.

გთავაზობთ ერთი ინტეგრირებული გაკვეთილის ნიმუშს მერვე კლასის მოსწავლეებისთვის.

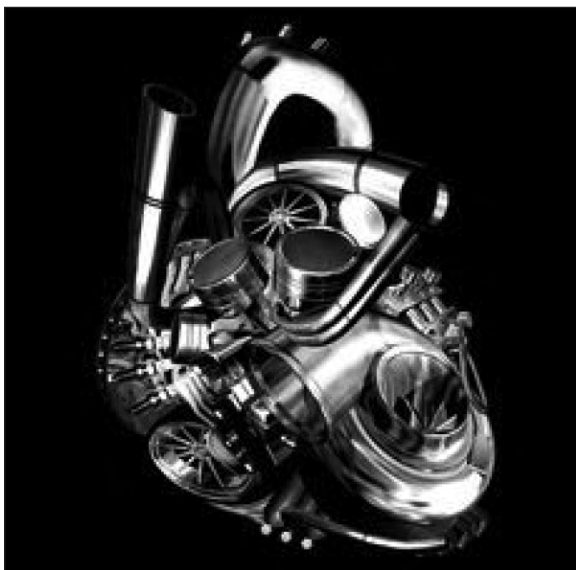
გული და შიდა წვის ძრავა

ინტეგრირებული გაკვეთილი: ბიოლოგია/ფიზიკა

კლასი: VIII

გაკვეთილის თემა: გული და სითბური ძრავა

გაკვეთილის მოკლევადიანი მიზანი: მოსწავლემ შეძლოს გულის მუშაობისა და სითბური ძრავის მუშაობის მექანიზმის ახსნა, მათ შორის ანალოგიის დადგენა. გულის ციკლის ეტაპებისა და ძრავის ტაქტების ერთმანეთთან შედარება.



გაკვეთილის გრძელვადიანი მიზანი: საგანთაშორისი ტრანსფერი; საკითხის განხილვა ბიოლოგიისა და ფიზიკის მიმართულებით.

ეროვნული სასწავლო გეგმის სტანდარტი:

- ადამიანის სხვადასხვა ორგანოს (სისხლძარღვები, ღვიძლი, კუჭი, გული, ფილტვი, თირკმელი) შესაბამის სისტემას მიკუთვნება და ორგანოთა სისტემების ფუნქციების შესახებ მსჯელობა (**ბიოლ. საბ. 1,2,5,6,7,8,9,10**);
- კვლევის საფუძველზე გარემოს ცვლად პირობებში ორგანიზმში მიმდინარე ცვლილებების (მაგ., პულსის აჩქარება-შენელება, სუნთქვის სიხშირის შეცვლა, ოფლიანობა, წნევის მომატება) დადგენა (**ბიოლ. საბ. 1,2,4,5,6,8,9,10**);
- სითბური ძრავების მოქმედების პრინციპსა და მათი მუშაობით შექმნილ ეკოლოგიურ პრობლემებზე არგუმენტირებული მსჯელობა (**ფიზ.საბ. 1, 2, 3, 10, 11**).

წინარე ცოდნა და უნარები: მოსწავლემ იცის პასკალის კანონი, გულის აგებულება. შეუძლია პულსის დათვლა, განასხვავებს ენერგიის ფორმებს.

შეფასება: განმავითარებელი;

რესურსები: გულის მულაჟი, სითბური ძრავების სურათები, მასწავლებლის დამხმარე მასალა, კომპიუტერი, პროექტორი.

მიმდინარეობა:

აქტივობა 1: (2 წთ.)

აქტივობის მიზანი: პოზიტიური სასწავლო გარემოს შექმნა.

აქტივობის აღწერა: მოსწავლეებს გააცანით გაკვეთილის თემა, მოკლე და გრძელვადიანი მიზანი, შეფასების კრიტერიუმები და შეახსენეთ ქცევის წესები.

აქტივობა 2: ინტერესის აღძვრა – გონებრივი იერიში – (3 წთ.)

აქტივობის მიზანი: მოსწავლემ გამოთქვას ვარაუდი გულისა და შიდა წვის ძრავას შორის არსებული კავშირის შესახებ.

აქტივობის აღწერა: აჩვენეთ მოსწავლეებს სურათი და სთხოვეთ ივარაუდონ, რა აკავშირებს ადამიანის გულს და შიდა წვის ძრავას ერთმანეთთან. დააფიქსირეთ ყველა ვარაუდი. პასუხები დატოვეთ მეოთხე აქტივობის ბოლომდე, სამეცნიერო ტექსტზე მუშაობის შემდეგ დაუბრუნდით საკითხს და გამომიშირეთ პასუხები. დაადგინეთ საბოლოო პასუხი.

აქტივობა 3: სამეცნიერო ტექსტზე მუშაობა (20 წთ), ჯგუფებში მუშაობა

აქტივობის მიზანი: მოსწავლემ შეძლოს სითბური ძრავის მუშაობის ეტაპების გააზრება.

აქტივობის აღწერა: სთხოვეთ მოსწავლეებს შექმნან 4 მოსწავლისგან შემდგარი ჯგუფები. დაურიგეთ სამეცნიერო ტექსტი (სამუშაო ფურცელი 1). წაიკითხონ მინი ჯიგსოუს მეთოდის გამოყენებით და გაუზიარონ ერთმანეთს. ინფორმაციის გამთლიანების შემდეგ ინფორმაცია წარმოადგინონ სქემის სახით. აქტივობის ბოლოს ყველა ჯგუფს სთხოვეთ, კედელზე გააკრან სქემა და ერთმა ჯგუფმა შემთხვევითობის პრინციპით გააკეთოს პრეზენტაცია.

შეფასება: პრეზენტაციის შეფასება რუბრიკის გამოყენებით.

აქტივობა 4: გულის მუშაობისა და შიდა წვის ძრავის მუშაობის პრინციპის შედარება (10 წთ.)

აქტივობის მიზანი: მოსწავლემ შეძლოს ანალოგიის პოვნა გულის ციკლსა და შიდა წვის ძრავის მუშაობის ტაქტებს შორის.

აქტივობის აღწერა: მოსწავლეებს სთხოვთ, შეადარონ გულის ციკლი და შიდა წვის ძრავის მუშაობის ოთხი ტაქტი. დაადგინონ, რა მსგავსებაა მათ შორის. შეავსონ სქემა. ერთ-ერთ ჯგუფს სთხოვთ პრეზენტაციის გაკეთება. პრეზენტაციის შემდეგ დაუბრუნდით მეორე აქტივობაში გაცემულ პასუხებს და მოსწავლეების დახმარებით დაადგინეთ სწორი ასოციაცია. (სამუშაო ფურცელი N2).

შეფასება: განმავითარებელი – მასწავლებლის კომენტარი.

აქტივობა 5: კითხვებზე პასუხი, წყვილებში მუშაობა (7 წთ.)

აქტივობის მიზანი: მოსწავლემ შეძლოს მოვლენის შეფასება.

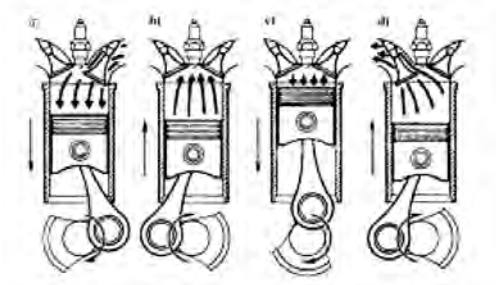
აქტივობის აღწერა: სთხოვთ მოსწავლეებს, დაწყვილდნენ გვერდით მსხდომებთან. დაურიგეთ შეკითხვები (სამუშაო ფურცელი 3).

შეფასება: მასწავლებლის კომენტარი.

აქტივობა 6. გაკვეთილის შეჯამება და საშინაო დავალება (3 წთ.)

აქტივობის მიზანი: გაკვეთილის შეჯამება

აქტივობის აღწერა: მიუთითეთ საშინაო დავალება და შეაფასეთ გაკვეთილი. გაკვეთილის შეფასება სთხოვთ მოსწავლეებსაც.



(სამუშაო ფურცელი 1)

შიდა წვის ძრავის მუშაობა

შიდა წვის ძრავაში საწვავის (ბენზინის და ჰაერის ნარევი) წვა უშუალოდ დგუშიანი ძრავის ცილინდრში ხდება. საწვავის წვის ენერგია გადაეცემა აირს,

რომელიც ასრულებს მუშაობას და ცივდება. შინაგანი ენერგიის ნაწილი მექანიკურ ენერგიად გარდაიქმნება. ძრავის მუშაობის პროცესში გამოყოფენ ოთხ ტაქტს, რასაც ცილინდრში მოთავსებული დგუშის ოთხი სვლა შეესაბამება. ასეთ ძრავას ოთხტაქტიანი ძრავა ეწოდება.

I – შეწოვა; II – შეკუმშვა; III – მუშა სვლა; IV – გამოშვება.

პირველი ტაქტის მიმდინარეობისას შიდა წვის ძრავას ცილინდრში დგუშში გარე ძალების მოქმედებით იწყებს ქვევით მოძრაობას. ამ დროს იღება ერთ-ერთი სარქველი და საწვავი (ბენზინი და ჰაერი) შეიწოვება ცილინდრში. დგუშის გადატანითი მოძრაობა **მრუდხარა ბარბაცა მექანიზმის** საშუალებით ბრუნვით მოძრაობად გარდაიქმნება. პირველი ტაქტის ბოლოსთვის ცილინდრი სავსეა საწვავი ნარევით და ორივე სარქველი დაკეტილია.

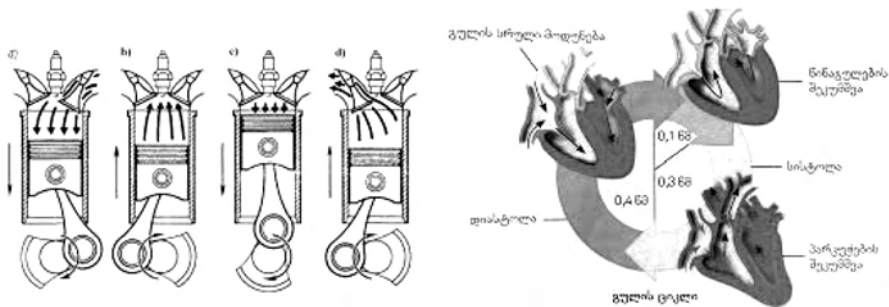
მეორე ტაქტის მიმდინარეობისას დგუშში იწყებს ზევით მოძრაობას – ხდება საწვავის შეკუმშვა. ელექტრული ნაპერწკლის საშუალებით შეკუმშული საწვავი ააღდება და სწრაფად იწვის. ამ დროს წარმოქმნილი აირები აწევს დგუშს და ქვევით უბიძგებს.

მესამე ტაქტის მიმდინარეობისას გახურებული აირი ფართოვდება, მოქმედებს დგუშზე, გადაადგილებს მას და ძრავა ასრულებს მუშაობას. ამიტომ ამ სვლას მუშა სვლა ეწოდება. მუშა სვლის დროს დგუშის მოძრაობა გადაეცემა ბარბაცას, მისი მეშვეობით კი **მუხლა ლილვს**, ლილვიდან კი მასზე დამაგრებულ მძიმე **მქნევარას**. მქნევარა ძლიერი ბიძგის შემდეგ ინერციით განაგრძობს ბრუნვას და მომდევნო ტაქტის დროს გადაადგილებს მასზე დამაგრებულ დგუშს. ავტომანქანებში უპირატესად ოთხცილინდრიანი ძრავები გამოიყენება. ყველა ცილინდრში ერთსა და იმავე დროს სხვადასხვა ტაქტი მიმდინარეობს. ამიტომ ლილვი გამუდმებით იღებს ენერგიას და მანქანა მუდმივ მოძრაობაშია.

მეოთხე ტაქტის მიმდინარეობისას იხსნება გამშვები სარქველი და ნამწვი აირი გარეთ გამოიყოფა.

(სამუშაო ფურცელი 2)

დაადგინეთ მსგავსება და განსხვავება გულის ერთი ციკლის ეტაპებსა და ძრავას ტაქტებს შორის.



(სამუშაო ფურცელი 3)

1. რატომ არის საჭირო გულის მუშაობის ციკლში საერთო მოდუნების ფაზის არსებობა, მაშინ, როცა შიდა წვის ძრავა ოთხივე ტაქტის დროს ახერხებს მუშაობას?
2. რა მნიშვნელობა აქვს სითხის მიერ წარმოებულ წნევას გულისა და შიდა წვის ძრავის მუშაობის დროს?

(სამუშაო ფურცელი 3 – პასუხები)

1. გულის კუნთს მუშაობის პროცესში სჭირდება დასვენება, ოთხცილინდრიანი ძრავის მუშაობის დროს ყველა ცილინდრში ერთსა და იმავე დროს სხვადასხვა ტაქტი მიმდინარეობს. ამიტომ დამატებით დრო შესვენებისთვის აღარ არის საჭირო.
2. ორივე შემთხვევაში სარქველებისა და დგუშის მუშაობას სითხის მიერ წარმოებული წნევა განაპირობებს.

გამოყენებული ლიტერატურა

1. ფიზიკა – IX კლასი – ტრიმესტრული სწავლებისთვის – ლ. მნათობიშვილი, რ. ქანთარია, თ. გაჩეჩილაძე, ლ. ჩიჩუა. გამომცემლობა „საქართველოს მაცნე“ – 2008 წელი;
2. სააზროვნო უნარების განვითარების ეფექტური სტრატეგიები – 2009 წელი;
http://old.tpdg.ge/uploads/pdf_documents/saazrovni%20unarebi.pdf
3. ბიოლოგია – VIII კლასი – ნ. ზაალიშვილი, ნ. იოსებაშვილი. გამომცემლობა „ტრიასი“ 2012 წელი;
4. აქტიური სწავლება ბიოლოგიაში – წინა სატრენინგო მასალა „მასწავლებელთა და სკოლის დირექტორთა პროფესიული განვითარების პროგრამა“ – 2017 წელი.
http://old.tpdg.ge/uploads/pdf_documents/biologyactive.pdf

კომპლექსური დავალება: იდეალური აირი და ჩასუნთქვა-ამოსუნთქვა

საქართველოში საბუნებისმეტყველო დისციპლინების სწავლებაში პრობლემები რომ არსებობს, ამას სახელმწიფო და საერთაშორისო კვლევებიც ადასტურებს. მოსწავლეები ერთმანეთს ვერ უკავშირებენ საკითხებს, ვერ ახდენენ ტრანსფერს. მაგალითად, ვერ ხსნიან, რატომ განსხვავდება ერთმანეთისგან მთისა და ქალაქის ველოსიპედის ბორბლების რადიუსი, თუმცა ფიზიკიდან კარგად იციან, როგორ გამოითვლება ბრუნვის სიხშირე, ცენტრისკენული აჩქარება. ქიმიის გაკვეთილზე შეუძლიათ, გამოთვალონ ნივთიერებაში ელემენტის ჟანგვის რიცხვი, მაგრამ ბიოლოგიის გაკვეთილზე ვერ ხსნიან წყლის ფოტოლიზის განტოლებას. ჩემი ამრით, საინტერესო იქნება ერთი საკითხის განხილვა სხვადასხვა კუთხით. მაგალითად, თუ მოსწავლე გაეცნობა ენერგიის მუდმივობის კანონს ქიმიის, ფიზიკისა და ბიოლოგიაში, მის გონებაში საკითხი გამთლიანდება და ტრანსფერული უნარების განვითარებაც გაადვილდება.

პანდემიამ აშკარა გახადა, რომ მეცნიერების განვითარება ნებისმიერი ქვეყნისთვის აუცილებელია. ახალი სკოლის მოდელის ფარგლებში შესასრულებელი კომპლექსური დავალებები მოსწავლეებს მაღალი სააზროვნო უნარების განვითარებაში და მიღებული გამოცდილების პრაქტიკაში გამოყენებაში დაეხმარება.

გთავაზობთ კომპლექსურ დავალებას, რომელიც სასიცოცხლოდ აუცილებელ პროცესს, სუნთქვას, ფიზიკის ტრილში დაანახევებს მოსწავლეს. ის მიხედვით, რომ „უბრალო“ ჩასუნთქვა და ამოსუნთქვაც კი არ ხდება ფიზიკის კანონებისგან დამოუკიდებლად.

სამიზნე ცნება: მატერია, კვლევა

შედეგები: ფიზიკა საბ: 1; 2; 3; 5; 6; 7

საკითხი: თერმოდინამიკა

კომპლექსური დავალების პირობა:

1. Cache-nez ფრანგული სიტყვაა და სიტყვასიტყვით ცხვირის დამალვას ნიშნავს. კაშნეს სიცივეში ვიხვევთ, თუმცა მას ყველა არ ხმარობს. ბევრიც პირით სუნთქავს, რასაც ხშირად ყელში უსიამოვნო შეგრძნებები მოსდევს. ბიოლოგიის სახელმძღვანელოდან და დამატებითი საკითხავი მასალიდან გაიხსენე სუნთქვის ორგანოთა სისტემის აგებულება და ფუნქცია, ფიზიკაში გაეცანი იდეალურ აირს და შესაბამის კანონებს. წარმოადგინე ნამუშევარი, რომელშიც პასუხს გასცემ შემდეგ კითხვებს:
 - რატომ გვტყავს ყელი პირით სუნთქვის დროს?
 - რა მნიშვნელობა აქვს ცხვირით სუნთქვას?
 - რა კავშირია იდეალური აირის კანონებსა და სუნთქვით მოძრაობებს შორის?

ნაშრომში წარმოადგინე შემდეგი ამოცანების ამოხსნის გზებიც:

1. გარემოში ჰაერის ტემპერატურა 10°C -ია, ფილტვებში არსებული ჰაერის ტემპერატურა კი 37°C -ს უტოლდება. რა წნევას ავითარებს ამოსუნთქვით ჰაერი, თუ ჩავთვლით, რომ პროცესი იზოქორულია?
2. ფილტვში საშუალოდ 2400 მლ ჰაერი ეტევა. გამოთვალე საბოლოო წნევა, თუ ადამიანი ჩაისუნთქავს 500 მლ ჰაერს (პროცესი ჩათვალე იზოთერმულად).

კომპლექსური დავალების შესასრულებლად გასავლელი ეტაპები:

I ეტაპი: გააცანით მოსწავლეებს კომპლექსური დავალების პირობა; რას მოითხოვთ მისგან; რა ევალება მის მოსამზადებლად; როგორ შეფასდება.

გთავაზობთ იმ აქტივობების სავარაუდო თანმიმდევრობას, რომლებიც მოსწავლემ უნდა შეასრულოს:

აქტივობა 1. გააცანით მოსწავლეებს ნივთიერების აგრეგატული მდგომარეობა და დიფუზია. დიფუზიის ასახსნელად შეიძლება გამოიყენოთ სიმულაცია, რომელსაც ნახავთ ქვემოთ მოცემულ ბმულზე:

<https://phet.colorado.edu/en/simulation/diffusion>

არსებობს ამ სიმულაციის ქართული ვერსიაც, რომელზეც შეგიძლიათ გადახვიდეთ Translation ლილაკზე დაწკაპებით და ქართული ენის არჩევით.

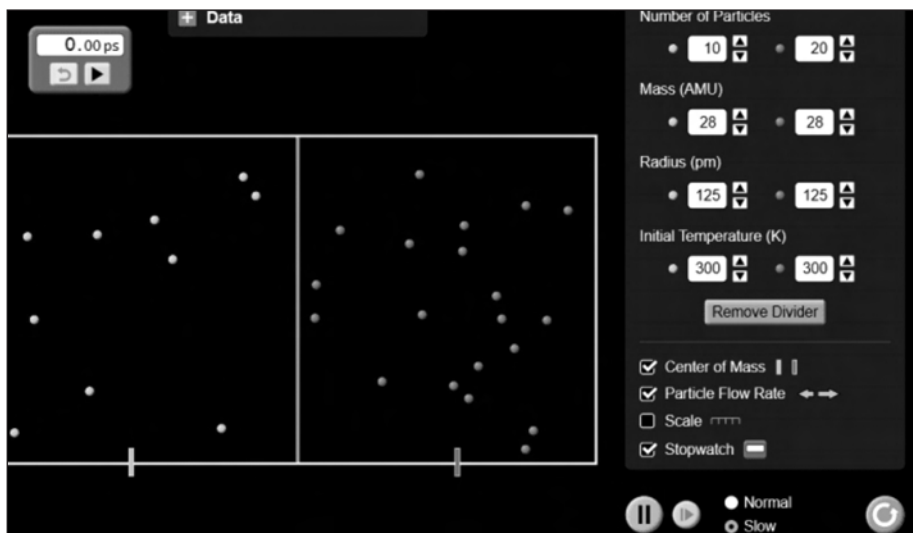
მარჯვენა მხარეს მოცემულია ველი, რომელშიც იწერება მოლეკულების რაოდენობა. მოსწავლეები იმსჯელებენ, როგორ მოქმედებს დიფუზიის სიჩქარეზე ტემპერატურა, მოლეკულების მასა, რადიუსი და რაოდენობა.

ამისთვის შესთავაზეთ ოთხი ექსპერიმენტის ჩატარება განსხვავებული პირობებით. პირველ შემთხვევაში უნდა შეცვალონ ტემპერატურა, მეორეში – მოლეკულების რაოდენობა, მესამეში – მასა, მეოთხეში – რადიუსი. მოსწავლეები დააკვირდებიან პროცესს და გამოიტანენ დასკვნას.

აქტივობა 2: მოსწავლეებს გააცანით იდეალური აირის არსი და თვისებები; აუხსენით, რა შემთხვევაში ჩაითვლება აირი იდეალურად. ამ დროს შეიძლება გამოიყენოთ სიმულაცია, რომელსაც ნახავთ შემდეგ ბმულზე:

https://phet.colorado.edu/sims/html/gases-intro/latest/gases-intro_en.html

(დეტალური ინსტრუქცია მოცემულია ბმულზე <https://drive.google.com/file/d/1ODQA6Cp0kgL-wzZDR-Pzd49opFGF0eQx/view?usp=sharing>)



აქტივობა 3: კლაპერონ-მენდელეევის კანონის გასაცნობად მოსწავლეებს შესთავაზეთ GeoGebra-ში დამზადებული სიმულაცია, რომელსაც ნახავთ შემდეგ ბმულზე: <https://www.geogebra.org/m/YzwWBYP3>

(დეტალური ინსტრუქციის იპოვით ბმულზე <https://drive.google.com/file/d/12piyLPw2Qv8UBsE-UJ-3DpkxgAaIE-7C/view?usp=sharing>)

მონაცემების შეგროვება და წარმოდგენა მოსწავლეს შეუძლია ცხრილის ფორმით. შეუძლია, უბრალოდ დაადგინოს კანონზომიერება სიდიდეებს შორის.

რის. ასევე შეიძლება, მოსწავლემ გრაფიკი ააგოს ფურცელზე და საკუთარი შედეგი სიმულაციაზე მოცემულს შეადაროს.

აქტივობა 4: ბოილ მარიოტის, გეი – ლუსაკის და შარლის კანონების გასამეორებლად შეიძლება მოსწავლეებს შევთავაზოთ სხვადასხვა ანიმაცია.

ამ აქტივობათა გავლის შემდეგ მოსწავლეს უკვე აქვს წარმოდგენა იდეალურ აირზე და შეუძლია, გაარჩიოს ამოცანა.

დამატებითი საკითხავი ფიზიკაში: როგორ ხდება ჩასუნთქვა და ამოსუნთქვა? რა აკავშირებს ამ პროცესს იდეალურ აირთან?

ვინაიდან ჰაერის შემადგენელი მოლეკულები არ ურთიერთქმედებს ერთმანეთთან და, ამავე დროს, მათი ზომა ძალიან მცირეა, ჰაერი შეიძლება განვიხილოთ როგორც იდეალური აირი.

პლევრის ღრუ წარმოადგენს ჰერმეტიკულად დახურულ სივრცეს, რომელშიც მცირე რაოდენობით სითხეა. ის ფილტვებს მექანიკური დაზიანებისგან იცავს.

დალტონის კანონი: აირების ნარევის ჯამური წნევა თითოეული აირის მიერ განვითარებულ წნევათა ჯამის ტოლია. ჰაერი სხვადასხვა აირის ნარევი, რომელთა კონცენტრაციაც განსხვავებულია.

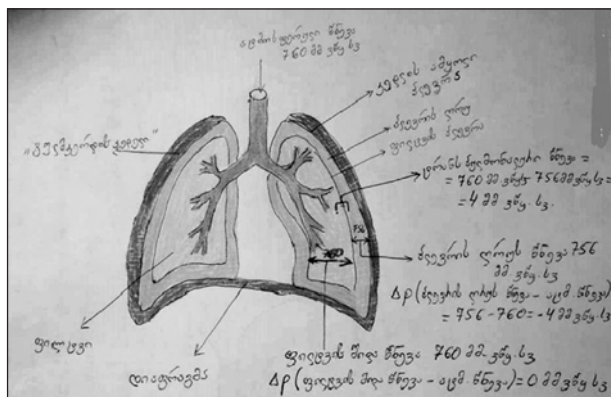
$$P_{\text{ჯამური}} = P_1 + P_2 + P_3 + \dots P_n$$

$$P_{\text{ატმ}} = P(N_2) + P(O_2) + P(CO_2) + P(\text{წყლის ორთქლი}) + P(\text{ინერტული აირები})$$

ჰენრის კანონი: ალვეოლებიდან სისხლში გადასული ჟანგბადის კონცენტრაცია პროპორციულია ალვეოლებში არსებული პარციალური წნევისა. რატომ ხდება გაბთა ცვლა ფილტვებსა და ქსოვილებში? აქ ჰენრის კანონი მოქმედებს. ჟანგბადის პარციალური წნევა ალვეოლებში უფრო მეტია, ვიდრე ვენურ სისხლში, ამიტომ ჟანგბადი „ცდილობს“, გადავიდეს ვენურ სისხლში. ნახშირორჟანგის შემთხვევაში პირიქითაა: მისი პარციალური წნევა უფრო მეტია ვენურ სისხლში და ნაკლებია ალვეოლებში, ამიტომ ის „ცდილობს“, ალვეოლებში გადავიდეს. სისხლის პლამაში ნახშირორჟანგის ხსნადობა 22-ჯერ მეტია, ვიდრე ჟანგბადისა. სითხეში აირის ხსნადობა მოცემულ ტემპერატურაზე მოცემული აირის პარციალური წნევის პროპორციულია.

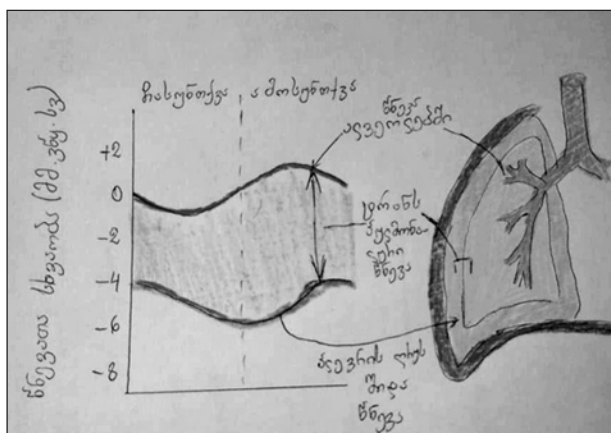
ლა პლასის კანონი: $\Delta P = 2T/R$, სადაც T აირის აბსოლუტური ტემპერატურაა, R – რადიუსი, ΔP – წნევათა სხვაობა (პლევრის ღრუში არსებულ წნევასა და ალვეოლებში არსებულ წნევას შორის).

დამატებითი ინფორმაცია ბიოლოგიაში:



სურათზე გამოსახულია ადამიანის გულმკერდის ღრუ, მისი შემადგენელი სტრუქტურები. როგორც ხედავთ, ფილტვის შიგნით, ალვეოლებში, ჰაერის მიერ განვითარებული წნევა 760 მმ ვწყ. სვ-ის ტოლია, პლევრის ღრუში კი – 756 მმ ვწყ. სვ-ისა. ფილტვის შიდა და ატმოსფერულ წნევას შორის სხვაობა 0 მმ ვწყ. სვ-ია, პლევრის ღრუსა და ატმოსფერულ წნევას შორის სხვაობა კი უარყოფითია და -4 მმ ვწყ. სვ-ს უდრის. პლევრის ღრუში უარყოფითი წნევა იწვევს ალვეოლებში წნევის შემცირებას, რასაც გულმკერდის ღრუს გაფართოება მოსდევს და ხდება ჩასუნთქვა.

სურათზე მოცემულია ტერმინი „ტრანსპულმონური წნევა“. ტრანსპულმონური წნევა ფილტვის შიდა და პლევრის ღრუში არსებულ წნევებს შორის სხვაობის ტოლია. წნევებს შორის სხვაობა რამდენიმე (საშუალოდ 4) წამის განმავლობაში ნარჩუნდება, თუმცა ეს დრო საკმარისია ნეკნებში კუნთებისა და ღიაფრაგმის ასამუშავებლად.



ამოცანა 1: – ამოხსნა

$$\begin{aligned} P_1 &= 1 \text{ ატმ} & P_1/T_1 &= P_2/T_2 \\ T_1 &= 10 + 273 = 283 \text{ K} & P_2 &= 1.09 \text{ ატმ} \\ T_2 &= 37 + 273 = 310 \text{ K} \\ V_1 &= V_2 \\ P_2 &= ? \end{aligned}$$

საბოლოო წნევა აღემატება საწყისს, ამიტომ, როცა ადამიანი პირით ჩა-
ისუნთქავს დაბალი ტემპერატურის ჰაერს, ეს უკანასკნელი ვერ ასწრებს გათ-
ბობას და ყელის ტკივილს იწვევს.

ამოცანა 2: – ამოხსნა

$$\begin{aligned} P_1 &= 760 \text{ მმ ვწყ.სვ} & P_1 \times V_1 &= P_2 \times V_2 \\ V_1 &= 2400 \text{ მლ} = 2,4 \text{ ლ} & P_2 &= 629 \text{ მმ. ვწყ.სვ} \\ V_2 &= 2900 \text{ მლ} = 2,9 \text{ ლ} \\ T_1 &= T_2 \\ P_2 &= ? \end{aligned}$$

წნევებს შორის სხვაობა უარყოფითია და -131 მმ ვწყ სვ-ის ტოლია.

სავარაუდო შეფასების რუბრიკა:

	1	2	1	2
რატომ გვტყვიან ყელი პირით სუნთქვის დროს?	მოსწავლე ადასტურებს ფაქტს, თუმცა ვერ ხსნის მიზეზს.	მოსწავლე ნაწილობრივ ხსნის მოვლენას.	მოსწავლე ხსნის მოვლენას, თუმცა ვერ იყენებს ამოცანის მონაცემებს.	მოსწავლე ამოცანაში მოცემულ მონაცემებზე დაყრდნობით პასუხობს შეკითხვას.
რა მნიშვნელობა აქვს ცხვირით სუნთქვას?	მოსწავლე ადასტურებს ფაქტს, თუმცა ვერ ხსნის მიზეზს.	მოსწავლე ნაწილობრივ ხსნის მოვლენას.	მოსწავლე ხსნის მოვლენას, თუმცა ვერ იყენებს ამოცანის მონაცემებს.	მოსწავლე ამოცანაში მოცემულ მონაცემებზე დაყრდნობით პასუხობს შეკითხვას.

	1	2	1	2
რა კავშირია იდეალური აირის კანონებსა და სუნთქვით მოძრაობებს შორის?	მოსწავლე ადასტურებს, რომ სუნთქვითი მოძრაობები განპირობებულია იდეალური აირის კანონების მოქმედებით, თუმცა ვერ ხსნის მიზეზს.	მოსწავლე იყენებს ჩამოთვლილი ოთხი კანონიდან მხოლოდ ორს.	მოსწავლე იყენებს ჩამოთვლილი ოთხი კანონიდან მხოლოდ სამს.	მოსწავლე იდეალური აირების კანონების გამოყენებით ზუსტად ხსნის სუნთქვითი მოძრაობების მიზეზს.

სასურველია, მასწავლებელმა შეამოწმოს მოსწავლეების პრეზენტაციის უნარი. თუ სამუშაოს ჯგუფებში შეასრულებენ, პრეზენტაციაში ყველა მოსწავლემ უნდა შეიტანოს წვლილი.

გამოყენებული ლიტერატურა

1. <https://bit.ly/3ajj7J>
2. <https://bit.ly/32obk0c>
3. <https://bit.ly/30jKwfm>
4. <https://bit.ly/38YulTm>
5. <https://bit.ly/32mLDgV>
6. <https://bit.ly/3fzdcHz>

პენეტის კვადრატის კალკულატორი – რესურსი ბიოლოგიის გაკვეთილებისთვის

პენეტის კვადრატის საშუალებით შესაძლებელია შთამომავლობის გენოტიპებისა და ფენოტიპების გამოსახვა. მისი შედგენა და გამოყენება მასწავლებლებისთვის და გენეტიკის შემსწავლელი მოსწავლეების უმეტესობისთვის სირთულეს არ წარმოადგენს. გთავაზობთ ერთი საინტერესო კალკულატორის გამოყენების ინსტრუქციას.

კალკულატორი მოსწავლეებს ეხმარება საკითხის შესწავლაში, მიღებული მონაცემების გადამოწმებაში. მისი გამოყენების შემთხვევაში მასწავლებელი დაზოგავს დროს, დააინტერესებს მოსწავლეებს და შედეგებიც თვალსაჩინო იქნება.

კალკულატორი განთავსებულია ბუღზე: <https://scienceprimer.com/punnett-square-calculator>

Number of traits in cross: 1

Show Frequencies

Cross:

Aa × Aa

	A	a
A	AA	aA
a	Aa	aa

მინიშნებულ მწვანე ოთხკუთხედზე დაწკაპებით და მარჯვნივ მისი გადაადგილებით მონოჰიბრიდულ შეჯვარებასთან ერთად შესაძლებელია დი-, ტრი-, ტეტრა- და პენტაჰიბრიდული შეჯვარების მაგალითების განხილვაც.

ლილაგზე **Show Frequencies** დაწკაპებით გამოჩნდება ცხრილი:

1 trait cross
4 squares
3 unique allele combinations

Genotype	Count	Percent
aA	2	50
AA	1	25
aa	1	25

Cross:

$Aa \times Aa$

	A	a
A	AA	aA
a	Aa	aa

სურათზე გამოსახულია, როგორ შეიძლება მშობლების ალელების ჩაწერა და ფენოტიპური ან გენოტიპური დათიშვის კვადრატში გამოსახვა.

Edit Alleles

Parent 1

Trait 1

☒ A ☐ a

Parent 2

Trait 1

☒ A ☐ a

Dominant Alleles

Trait 1: ☒ None ☐ A ☐ a

Show

☒ Genotype ☐ Phenotype

გენოტიპური დათიშვის გამოსახვისთვის მასუთი უნდა მონიშნოთ **Genotype** ველი, ფენოტიპური დათიშვის გამოსახვისთვის კი **Phenotype** ველი.

დიჰიბრიდული შეჯვარების შემთხვევაში, როცა მშობლები დიჰეტეროზი-გოტები არიან, გენოტიპური დათიშვა ასე გამოისახება:

	AB	Ab	aB	ab
AB	AA ^{BB}	AAb ^B	aAB ^B	aAb ^B
Ab	AAB ^b	AAbb	aAB ^b	aAbb
aB	AaB ^B	AaB ^b	aaB ^B	aaB ^b
ab	AaB ^b	Aabb	aaB ^b	aabb

Edit Alleles

Parent 1

Trait 1: ☒ A ☐ a

Trait 2: ☒ B ☐ b

Parent 2

Trait 1: ☒ A ☐ a

Trait 2: ☒ B ☐ b

Dominant Alleles

Trait 1: ☒ None ☐ A ☐ a

Trait 2: ☒ None ☐ B ☐ b

Show

☒ Genotype ☐ Phenotype

ფენოტიპური დათიშვა კი ასეთია:

	AB	Ab	aB	ab
AB	AA BB	Aa BB	aA BB	aa BB
Ab	AA Bb	AAbb	aA Bb	aAbb
aB	Aa BB	Aabb	aa BB	aa Bb
ab	Aa Bb	Aabb	aa Bb	aa bb

Edit Alleles.

Parent 1

Trait 1: ☐ A ☒ a

Trait 2: ☐ B ☒ b

Parent 2

Trait 1: ☐ A ☒ a

Trait 2: ☐ B ☒ b

Dominant Alleles:

Trait 1: ☐ None ☒ A ☐ a

Trait 2: ☐ None ☒ B ☐ b

Show:

☐ Genotype ☒ Phenotype

რესურსით სარგებლობის ინსტრუქცია: პენეტის კვადრეტი.mp4

კომპლექსური დავალება – ისპანახი და „რკინის კაცი“

2018-19 წლებში ჩვენს ოჯახში ცხოვრობდა ძალიან მაღალი და ძლიერი ახალგაზრდა მოხალისე – ერიკი, „მშვიდობის კორპუსიდან“. ერიკს საკვების მომზადების საკუთარი წესები ჰქონდა და მისი წესები მნიშვნელოვნად განსხვავდებოდა ქართული კერძების მომზადების დამკვიდრებული წესებისგან. ხშირად მიირთმევდა ხილს და კიდევ უფრო ხშირად – ბოსტნეულს. მასსა და ბავშვებს შორის ხშირად ასეთი დიალოგი იმართებოდა:

ნიკა: – ერიკ, როგორ გაიზარდე ასეთი მაღალი და ძლიერი?

ერიკი: – დედა ბავშვობაში ყოველ დღე ისპანახს მაჭმევდა.

ლუკა: – მე რომ არ მიყვარს?

ერიკი: – გაზრდა თუ გინდა, აუცილებლად უნდა ჭამო ისპანახი. ამერიკელმა ბავშვებმა იციან, რომ რკინის კაცი ისპანახს მიირთმევდა და იმიტომ იყო რკინასავით ძლიერი.

რატომ ისპანახი? რკინის კაცის სიძლიერე მართლა ისპანახზე იყო დამოკიდებული? ამ კითხვაზე პასუხის საპოვნელად დავიწყე ლიტერატურის მოძიება და უამრავი კარგი რამ აღმოვაჩინე. საინტერესო ინტეგრირებული კომპლექსური დავალებაც მოვაგზადე მეთერთმეტე კლასელებისთვის.

პროექტზე მუშაობისას მოსწავლეებს დასჭირდათ ქიმიის, ბიოლოგიის, გეოგრაფიის და ფიზიკის ინტეგრირება. პროექტი განხორციელდა დისტანციურად.

I ეტაპი – პროექტის წარდგენა და ფუნქციების განაწილება

კლასი დავყავი 5 მოსწავლისგან შემდგარ გუნდებად. მათთვის Teams-ის კლასში შევქმენი დახურული ჯგუფები, სადაც ჯგუფის წევრები მუშაობდნენ მათთვის მისაღებ დროს. უზიარებდნენ ერთმანეთს მასალას.

თითოეული ჯგუფი მუშაობდა რამდენიმე მიმართულებით:

1. როგორი აგებულება აქვს ისპანახს – ბიოლოგიის მიმართულება;
2. რომელი ქვეყანა ისპანახის სამშობლო? რა გზა გაიარა მან ამერიკაში და ევროპაში მოსახვედრად? – გეოგრაფიის მიმართულება;
3. როგორ ზრდის ადამიანის ორგანიზმში ისპანახი კუნთის მასას – ბიოლოგიის მიმართულება;
4. რა კავშირია ისპანახის საკვებად გამოყენებასა და მარგი ქმედების კოეფიციენტს შორის – ფიზიკის მიმართულება;
5. როგორია ისპანახის ქიმიური შედგენილობა? – ქიმიის მიმართულება;
6. რატომ არის აუცილებელი თირკმელების დაავადების მქონე ადამიანისთვის ისპანახი მოიხარშოს რძეში? – ქიმიის მიმართულება.

II ეტაპი – პროექტის განხორციელება

ჯგუფის წევრებმა საკუთარი სურვილით გაინაწილეს ფუნქციები და ორი კვირის განმავლობაში მუშაობდნენ პროექტზე. სამუშაოს პროდუქტს წარმოადგენდა ვიდეომასალა. მოსწავლეებმა საპრეზენტაციო მასალა მოამზადეს PowerPoint-ში და შეინახეს ვიდეოს ფორმით. ნამუშევრები წარადგინეს კლასში.

ნაშრომში უნდა ყოფილიყო წარმოდგენილი:

1. ისპანახის გავრცელება მსოფლიოში და აბრეშუმის გზა;
2. ისპანახის აგებულება და ქიმიური შედგენილობა;
3. ისპანახის მნიშვნელობა ბავშვის ზრდა – განვითარებისთვის;
4. ისპანახის მომზადების ფორმები;
5. ისპანახის უმად მიღების შემთხვევაში უცნაური შეგრძნების გამომწვევი მიზეზის ქიმიური საფუძველი;
6. ისპანახი – თირკმლის კენჭების განვითარების რისკფაქტორი.

III ეტაპი – ვიდეომასალის პრეზენტაცია და ნამუშევრების შეფასება

მოსწავლეებმა შეაფასეს საკუთარი და ერთმანეთის ნამუშევრები.

დამხმარე მასალა:

1. **ისპანახის გავრცელების გეოგრაფია:** ისპანახის სამშობლოა აზია, სპარსეთიდან გავრცელდა ჩინეთში აბრეშუმის გზის გავლით. ევროპაში 1000 წელს შემოიტანეს არაბებმა.

აღწერე, რა გზას გაივლიდა ისპანახი სპარსეთიდან ჩინეთამდე? კონტურულ რუკაზე შეადგინე საგარეულო მარშრუტი.

აღბათ იცი, რომ კახეთში, გრემის მონასტერთან გადიოდა საქარავნე გზა? როგორ ფიქრობ, შეიძლებოდა სპარსეთიდან ჩინეთამდე მოგზაურობისას ისპანახს გრემიც „გაეველო“?



2. **ისპანახის ქიმიური შედგენილობა:** ისპანახი შეიცავს –

ვიტამინებს: A, C, E, K და B ჯგუფის ვიტამინებს; A ვიტამინის შემცველობით მხოლოდ სტაფილოს ჩამორჩება.

მინერალებს: რკინა, მაგნიუმი, ფოსფორი, კალციუმი, კალიუმი და ნატრიუმი. 100 გრამ ისპანახში 99 მგ კალციუმი.

ორგანული ნერთები: უჯრედისი (ცელულოზა); ცილები (ცილების შემცველობით მხოლოდ ბარდას ჩამოუვარდება); ცილა ზეაქსანტინს, რომელიც მონაწილეობს მხედველობის პურპურის ჩამოყალიბებაში.

ლუთენი მინერალებთან და ვიტამინებთან ერთად აძლიერებს იმუნიტეტს.

ანტიოქსიდანტები უჯრედებს იცავს რადიკალების მავნე ზემოქმედებისგან და საბოლოოდ ონკოლოგიური დაავადებებისგან.

ისპანახი თავიდან აგაცილებს ყაბზობას, ანემიას.

განვითარებული ძვლების და კუნთების და ძლიერი იმუნიტეტის მიზეზია.

ისპანახი და მმტაბოლიზმი

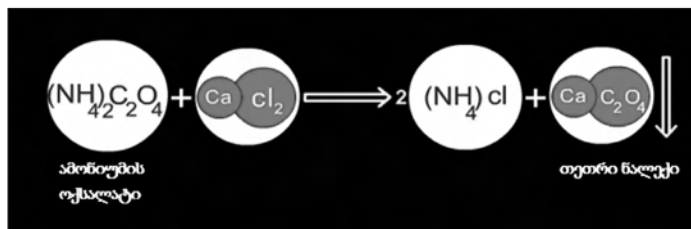
შვედი მეცნიერების მტკიცებით, 300 გრამი ისპანახის ყოველდღიური მიღება კუნთოვან მასას სწრაფი ტემპით ზრდის. კვლევა ჩაატარეს კაროლინის უნივერსიტეტში. აღმოჩნდა, რომ ისპანახში არსებული ქიმიური ნივთიერებები გავლენას ახდენენ მიტოქონდრიების მუშაობაზე. ზრდიან მათ ენერგოეფექტურობას, ქსოვილებიც მარაგდებიან ენერგიით და ძლიერდება პლასტიკური ცვლა. კვლევაში მონაწილეობას იღებდა 100 ჯანმრთელი ახალგაზრდა. ისინი 2 კვირის განმავლობაში ყოველდღე მიირთმევდნენ 300 გრამ ისპანახს. მათი კუნთოვანი მასა საშუალოდ 10%-ით გაიზარდა, მიუხედავად იმისა, რომ ცდის პირები არ იყვნენ დაკავებული აქტიური სპორტით.

რა პრობლემა შეიძლება შეუქმნას ისპანახმა თირკმელების დაავადების მქონე ადამიანებს?

ისპანახი შეიცავს მჟაუნმჟავას, ამიტომ თუ ადამიანს თირკმელების პრობლემები აქვს, მას რძეში ხარშავენ.

შეადგინე რეაქციის ტოლობა, რომლითაც დაადასტურებ, მისი რძეში მოხარშვის აუცილებლობას.

პასუხი: რძე შეიცავს კალციუმს, კალციუმი მჟაუნმჟავასთან წარმოქმნის კალციუმის ოქსალატს, რომელიც რძეში დაილექება. შესაბამისად, ისპანახში აღარ იქნება მჟაუნმჟავა, რომლიც თირკმელებში წარმოქმნიდა შლამსა და კენჭებს.



ისპანახის გადამუშავება საჭმლის მომნელებელ არხში: ისპანახი შეიცავს მჟაუნმჟავას. ის ორი კარბოქსილის ($-\text{COOH}$) ჯგუფისგან შედგება. ქიმიურად ძლიერი მჟავაა, ადამიანის ორგანიზმს შეუძლია მისი მონელება. ადამიანის ორგანიზმში ამინომჟავებისგან წარმოიქმნება. ღვიძლში არსებული ჰიდროქსიპროლინისგან წარმოიქმნება მჟაუნმჟავა. ასევე C ვიტამინი ღვიძლში გარდაიქმნება მჟაუნმჟავად. სისხლის წითელ უჯრედებში კი წარმოიქმნება გლიოქსალატისგან. მჟაუნმჟავას შეიცავს მწვანე ბოსტნეული, სოიო, თხილი და სხვა. 100 გრამი ისპანახი შეიცავს 750 მგ მჟაუნმჟავას. ის მცენარის უჯრედის კედელში პატარა ჯიბაკებშია დაგროვილი. როცა იხარშება ან ილეჭება, ეს „ჯიბაკები“ სკდება და გამოიდევენა მჟაუნმჟავას კრისტალები. ჯანმრთელი ნაწლავი შეიცავს ბაქტერიას *Oxalobacter Formigenes*. ის ანაერობული ბაქტერიაა და მსხვილ ნაწლავებში ბინადრობს. ის შლის მჟაუნმჟავას. ორგანიზმს აქვს მისი რაოდენობის გარკვეული ზღვარი. თუ მჟაუნმჟავა დიდი რაოდენობით წარმოიქმნა ორგანიზმში, შარდში ოქსალატის რაოდენობა იზრდება. იმ შემთხვევაში, თუ შარდი კალციუმის იონებსაც შეიცავს, გამოილექება კალციუმის ოქსალატის კრისტალები. ამიტომ, თუ სწორად არ მიმდინარეობს მჟაუნმჟავას გარდაქმნის პროცესი, იზრდება თირკმელებში კენჭების წარმოქმნის რისკი. შარდში არის რამდენიმე ნივთიერება, რომელიც აფერხებს კალციუმის ოქსალატის წარმოქმნას. ესენია ცილა ნეფროკალცინი და ციტრატები. თუ ეს ინჰიბიტორები არ არსებობს, იზრდება კალციუმის ოქსალატის რაოდენობა, რომლებიც გროვდებიან ერთად, შედეგად კრისტალი ზომაში იზრდება. თუ დიდი ზომის არის კენჭებს ეძახიან და აზიანებენ საშარდე გზებს.

როგორი ფორმით უნდა მიირთვა ისპანახი?

შეკითხვები:

რატომ გრძნობს ადამიანი ისპანახის უმი ფოთლების ჭამის დროს ცარცის გემოს და ფხაჭნას?

რა უპირატესობა აქვს ორთქლზე მოხარშულ ისპანახს წყალში მოხარშულთან შედარებით?

სწორედ კალციუმის ოქსალატს უკავშირდება ისპანახის ღეჭვის დროს პირის ღრუში ხაოების შეგრძნება. ისპანახი შეიცავს კალციუმს. ისპანახის ღეჭვის დროს მისი უჯრედის კედლის ჯიბაკები სკდება და მჟაუნმჟავა გამოთავისუფლდება ნერწყვში, სადაც ის რეაქციაში შედის კალციუმის იონებთან და წარ-

მოიქმნება კალციუმის ოქსალატის კრისტალები, რომლებიც ფხაჭნის შეგრძნებას იწვევს. ამ დროს შევიგრძნობთ ცარცის გემოს. მჟაუნმჟავა ხელს უშლის კალციუმის და სხვა მნიშვნელოვანი მინერალების შეთვისებას ორგანიზმის მიერ, ამიტომ ისპანახიდან კალციუმის შეთვისება 5-ჯერ ნაკლებია იმავე მასის რძიდან შეთვისებული კალციუმის რაოდენობასთან შედარებით. ადამიანები განსხვავდებიან ორგანიზმში მჟაუნმჟავას შემცველობით. ზოგს შეუძლია მისი უფრო დიდი რაოდენობა ატანა. თუ ადამიანი არ სვამს დიდი რაოდენობით წყალს, კენჭების წარმოქმნის რისკი იზრდება. რისკს ასევე ზრდის გლიცინის სიჭარბე და B₆ ვიტამინის ნაკლებობა. ისპანახის მოხარშვის დროს მისი რაოდენობის 85% წყალში გადადის. მაგრამ ამ დროს, მჟაუნმჟავასთან ერთად, ბევრი სხვა მნიშვნელოვანი ნაერთი იკარგება, ამიტომ უმჯობესია ორთქლზე მოხარშვა.

გამოყენებული ლიტერატურა

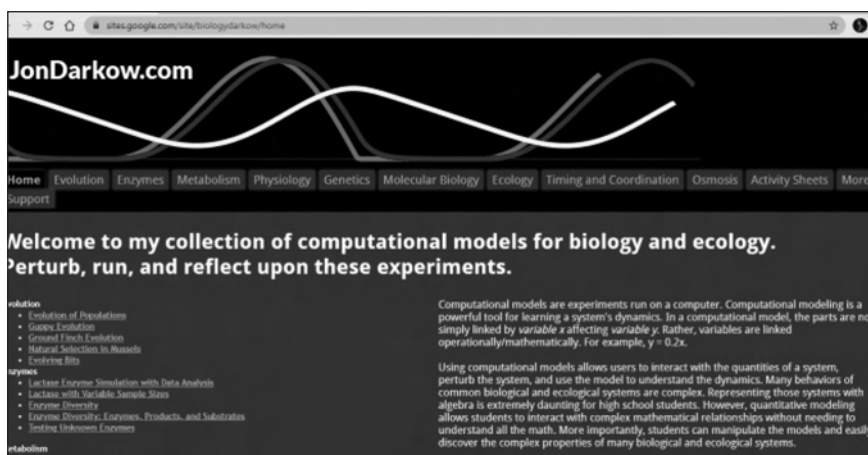
1. <https://edu.rsc.org/resources/edible-experiments-tooth-furry/2375.article>
2. <https://edu.rsc.org/download?ac=16039>

„Jon Darkow.com – ვირტუალური კვლევები ბიოლოგიაში“

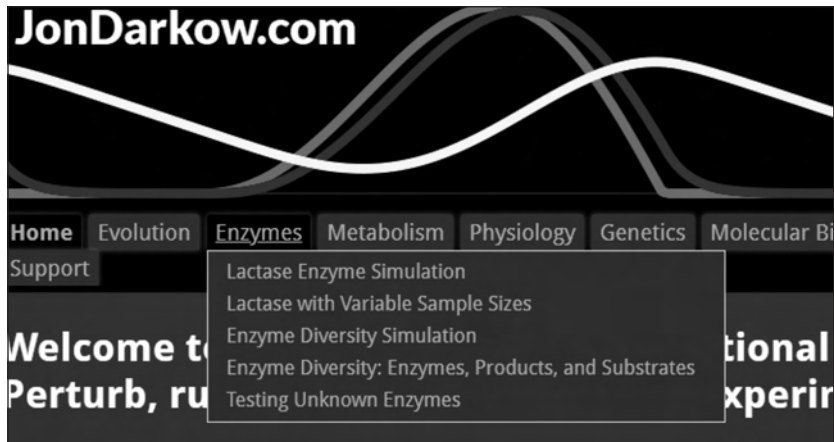
საბუნებისმეტყველო საგნებში მოსწავლეების მოტივაციისა და ჩართულობის გაზრდის ერთ-ერთ საშუალებას წარმოადგენს სასწავლო პროცესში ექსპერიმენტებისა და კვლევითი პროცედურების ჩართვა. მნიშვნელოვანია, მასწავლებელმა თეორიულ მასალასთან მიმართებაში შეარჩიოს კვლევა; გაითვალისწინოს მოსწავლის ინტერესები; დეტალურად გააცნოს კვლევის ჩატარების ინსტრუქცია, რათა თავიდან აიცილოს მოსწავლეების მხრიდან განსხვავებული ინტერპრეტირება. პანდემიასთან დაკავშირებული რეგულაციებიდან გამომდინარე მოსწავლეების მიერ ცდის ჩატარება გართულდა. ჩემი აზრით, უფრო ეფექტურია ვირტუალური ლაბორატორიებისა და სიმულაციების გამოყენება. რა თქმა უნდა, ქართულ ენაზე შექმნილი სიმულაციის ან ლაბორატორიის გამოყენება მასწავლებლისთვისაც და მოსწავლეებისთვისაც უფრო მოსახერხებელია, მაგრამ რესურსების ნაკლებობის გამო მიიწია, გაგაცნოთ ერთი, ჩემი აზრით, საინტერესო საიტი: Jon Darkow.com

<https://sites.google.com/site/biologydarkow/home>

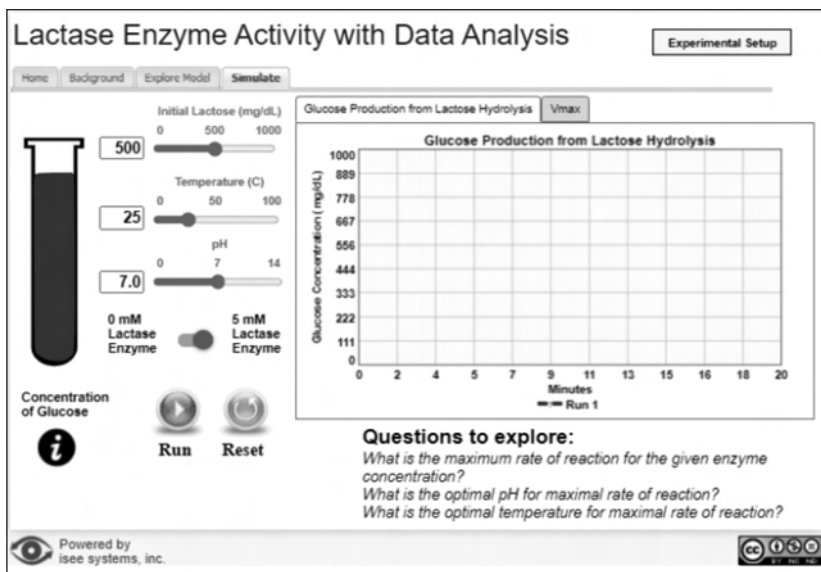
საწყისი გვერდი ასე გამოიყურება:



საიტზე მოცემული მასალა ძირითადად შეესაბამება მეათე და მეთერთმეტე კლასების პროგრამას. თუ მასწავლებელი მოდიფიცირებას გააკეთებს, მისი გამოყენება საბაზო საფეხურზეც შეიძლება. ყველა თემიდან წარმოდგენილია რამდენიმე საკითხი, რომელიც შესაძლებელია აირჩეს შესაბამისი თემის პიქტოგრამის ჩამოშლის შემდეგ. გთავაზობთ Enzymes-ფერმენტების ჩამონათვალიდან ლაქტაზას მოქმედების შესაბამისი კვლევის ინსტრუქციას.



პირველ საკითხზე Lactase Enzyme Simulation დაწკაპებით გაიხსნება ფანჯარა, სადაც გამოსახულია კვლევის ინსტრუმენტები:



სათაურის ქვემოთ Home-ზე დაწკაპებით ინგლისურ ენაზე გამოჩნდება მიმოხილვა:



Enzymes are the largest and most diverse group of proteins produced by living organisms. The main function of an enzyme is to speed up a chemical reaction.

The goal of this simulation is to understand three factors that affect the rate that the enzyme lactase converts lactose into glucose and galactose. The three factors that you can manipulate in the model include the initial amount of glucose, pH, and temperature. As in any good experiment repeat each test at least 5 times, and only manipulate one variable at a time.

The main sugar in milk is lactose, which cannot be absorbed by your intestines.

Questions to explore:
*What is the maximum rate of reaction for the given enzyme concentration?
 What is the optimal pH for maximal rate of reaction?
 What is the optimal temperature for maximal rate of reaction?*

Next

„ლაქტოზა რძის შაქარია, რომელიც წვრილი ნაწლავების ხალების მიერ ვერ შეიწოვება.

ფერმენტები (ენზიმები) ორგანიზმის ცილების უდიდესი და ყველაზე მრავალფეროვანი ჯგუფია. ისინი აჩქარებენ ქიმიურ რეაქციებს. სიმულაციის მიზანია ლაქტოზის დამშლელ ფერმენტ ლაქტაზას მოქმედებაზე სამი ფაქტორის გავლენის შესწავლა. ეს ფაქტორებია: გლუკოზის საწყისი კონცენტრაცია, ტემპერატურა და გარემოს pH.“

სავარაუდო საკვლევი შეკითხვები:

- რა გავლენას ახდენს ლაქტოზის გლუკოზად და გალაქტოზად დაშლის რეაქციის სიჩქარეზე ტემპერატურა, pH და გლუკოზის საწყისი კონცენტრაცია?
- pH-ის რა მნიშვნელობაა ოპტიმალური ლაქტაზას აქტივობისთვის?
- ტემპერატურის რა მნიშვნელობაა ოპტიმალური ლაქტაზას აქტივობისთვის?

Background-ზე დაწკაპებით გამოჩნდება ფანჯარა, სადაც საუბარია ზოგადად ფერმენტის მოქმედებაზე.

Lactase Enzyme Activity with Data Analysis

Home Background Explore Model Simulate

The lactase enzyme (produced by the LAC gene in humans) helps break the milk sugar, lactose, into glucose and galactose. Lactose, as a carbohydrate, is not used by cells for metabolism to produce ATP. However, if broken down by lactase, glucose and galactose can be used to produce ATP. Without lactase, lactose cannot be utilized as an energy source for cells.

Instead of just examining how much glucose is metabolized from lactose, be sure to also investigate the rate at which the particular environment can make glucose. Eventually, the enzyme will breakdown 100% of the lactose into glucose. However, cells need to have chemical reactions occur at great speeds. Therefore, understanding the environment that is optimal for the greatest speed of the chemical reaction is important to understand the organism.

Additionally, different organisms and tissues produce different amounts of an enzyme, and those enzymes only metabolize one reaction at a time. Be sure to explore when the given enzymes in the experiment are saturated with lactose. At some concentration of lactose there will be a "point of saturation" when the rate of the reaction will plateau.



Explore Model

„ფერმენტ ლაქტაზას შესაბამისია Lac გენი. ლაქტაზა რძის შაქარ ლაქტოზას შლის გლუკოზად და გალაქტოზად. სურათზე ლურჯი ექვსკუთხედი შეესაბამება გლუკოზას, ყვითელი ოვალი – გალაქტოზას. იისფრად კი ლაქტაზა გამოსახული. ლაქტოზა არ გამოიყენება უჯრედების მიერ ატფ-ის მისაღებად. მისი დაშლით მიღებული გლუკოზა და გალაქტოზა წარმოქმნიან ატფ-ს. ფერმენტ ლაქტაზას გარეშე ლაქტოზას ორგანიზმი ვერ გამოიყენებდა როგორც ენერგიის წყაროს (არაპირდაპირ). უჯრედში უკვე არსებული გლუკოზის კონცენტრაცია გავლენას ახდენს ლაქტაზას აქტივობაზე და ლაქტოზას დაშლის რეაქციის სიჩქარეზე. ორგანიზმის სხვადასხვა უჯრედი და ქსოვილი განსხვავებული რაოდენობით გამოიმუშავებს ფერმენტ ლაქტაზას. სიმულაციაში ლაქტაზა გავრეხულია ლაქტოზით. ლაქტოზის გარკვეული კონცენტრაციის დროს მინიშნებულია „გაჯერების წერტილი“, როცა რეაქციის სიჩქარე გადის პლატოზე.

Simulation-ზე დაწყებებით გაიხსნება ფანჯარა, სადაც უკვე შეგვიძლია კვლევის განხორციელება:

Lactase Enzyme Activity with Data Analysis

Home Background Explore Model Simulate

Experimental Setup

Glucose Production from Lactose Hydrolysis Vmax

Glucose Production from Lactose Hydrolysis

Glucose Concentration (mg/dL)

Minutes

Run 1

Questions to explore:

- What is the maximum rate of reaction for the given enzyme concentration?
- What is the optimal pH for maximal rate of reaction?
- What is the optimal temperature for maximal rate of reaction?

Powered by isee systems, inc.

სიმულაციის გამოყენებით შესაძლებელია შეიცვალოს: **ლაქტოზის საწყისი კონცენტრაცია** ზედა ლურჯი ჰორიზონტალური ხაზის მარცხნივ ან მარჯვნივ გადაადგილებით. მიღებული შედეგები ჩაიწერება ცხრილის დაფერილ სვეტში.

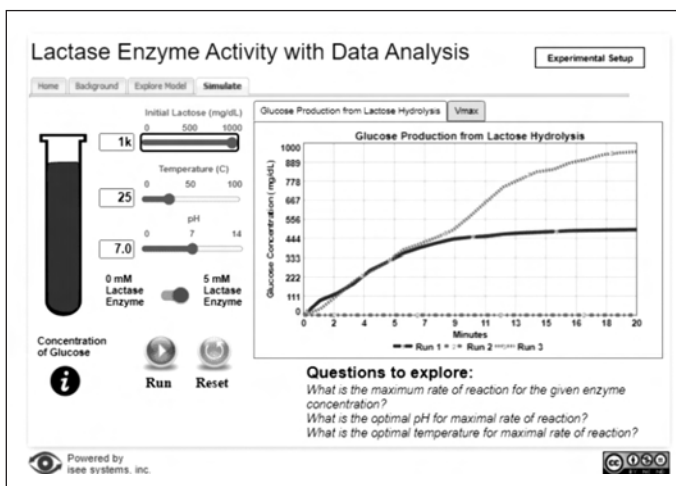
ლაქტოზას კონცენტრაცია (მგ/დცლ)	°C	pH	გლუკოზის კონცენტრაცია (მგ/დცლ)
0	25	7	
500	25	7	
1000	25	7	

როგორც ცხრილშია მოცემული, ლაქტოზის კონცენტრაცია დამოუკიდებელი ცვლადია, გლუკოზას კონცენტრაცია კი – დამოკიდებული ცვლადი. ტემპერატურა და გარემოს pH საკონტროლო ცვლადებს წარმოადგენს. უკვე შევსებული ცხრილი ასე გამოიყურება:

ლაქტოზას კონცენტრაცია (მგ/დცლ)	°C	pH	გლუკოზის კონცენტრაცია (მგ/დცლ)
0	25	7	0
500	25	7	500
1000	25	7	945

დასკვნა: სუბსტრატის კონცენტრაციის ზრდა იწვევს პროდუქტის კონცენტრაციის გაზრდას.

ამ დროს გრაფიკები ასე გამოიყურება:



ტემპერატურის გამომსახველი ჰორიზონტალური ლურჯი ხაზი მარჯვნივაა, ხოლო მარცხნივ გადაადგილებით იცვლება ტემპერატურა. მიღებული შედეგები ჩაიწერება ცხრილის გამწვანებულ სვეტში.

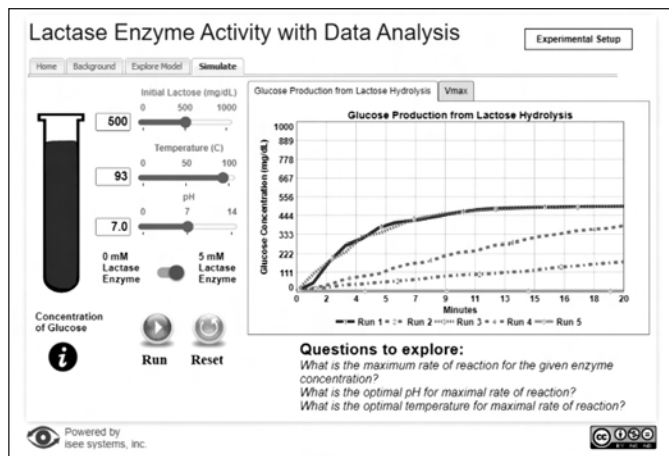
ლაქტოზას კონცენტრაცია (მგ/დცლ)	t°C	pH	გლუკოზის კონცენტრაცია (მგ/დცლ)
500	0	7	
500	25	7	
500	50	7	
500	75	7	
500	100	7	

როგორც ცხრილშია მოცემული, ტემპერატურა დამოუკიდებელი ცვლადია, გლუკოზას კონცენტრაცია კი – დამოკიდებული ცვლადი. ლაქტოზის კონცენტრაცია და გარემოს pH საკონტროლო ცვლადებს წარმოადგენს. უკვე შევსებული ჩხრილი ასე გამოიყურება:

ლაქტოზას კონცენტრაცია (მგ/დცლ)	t°C	pH	გლუკოზის კონცენტრაცია (მგ/დცლ)
500	0	7	0
500	25	7	500
500	50	7	444
500	75	7	0
500	100	7	0

დასკვნა: ფერმენტის მოქმედებისთვის ოპტიმალური ტემპერატურაა 25-დან 37 °C.

ამ დროს გრაფიკები ასე გამოიყურება:



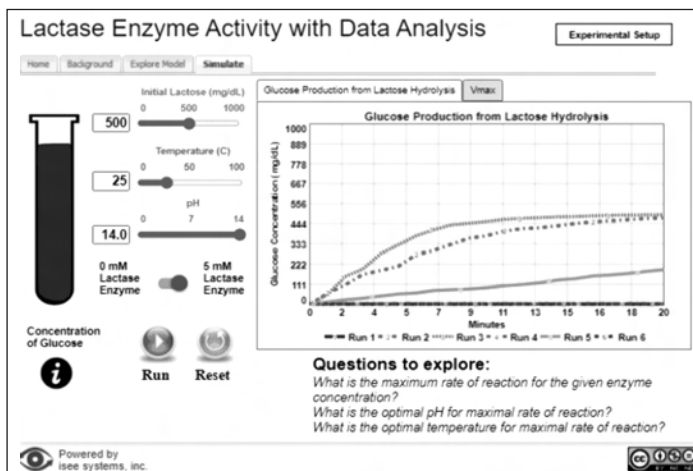
pH-ის გამომსახველი ჰორიზონტალური ლურჯი ხაზი მარჯვნივაა, ხოლო მარცხნივ გადაადგილებით იცვლება pH. მიღებული შედეგები ჩაიწერება ცხრილის გამწვანებულ სვეტში.

ლაქტოზას კონცენტრაცია (მგ/დცლ)	°C	pH	გლუკოზის კონცენტრაცია (მგ/დცლ)
500	25	1	
500	25	5	
500	25	7	
500	25	9.2	
500	25	14	

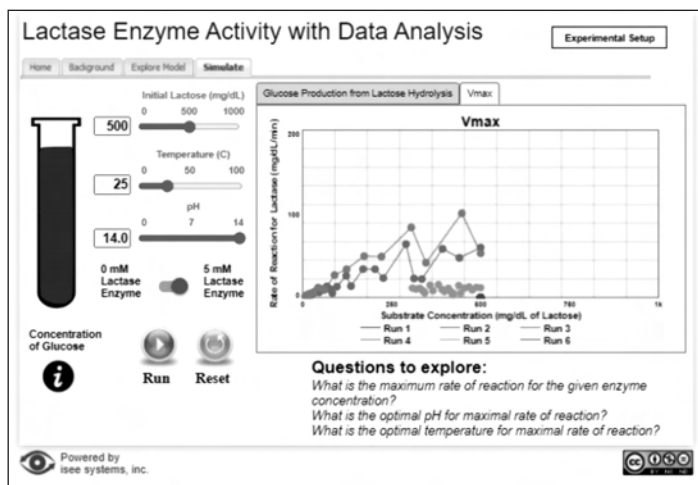
როგორც ცხრილშია მოცემული, pH დამოუკიდებელი ცვლადია, გლუკოზას კონცენტრაცია კი – დამოკიდებული ცვლადი. ლაქტოზის კონცენტრაცია და ტემპერატურა საკონტროლო ცვლადებს წარმოადგენს. უკვე შევსებული ცხრილი ასე გამოიყურება:

ლაქტოზას კონცენტრაცია (მგ/დცლ)	°C	pH	გლუკოზის კონცენტრაცია (მგ/დცლ)
500	25	1	0
500	25	5	420
500	25	7	450
500	25	9.2	220
500	25	14	0

დასკვნა: ფერმენტის მოქმედებისთვის ოპტიმალურია ნეიტრალური არე. ამ დროს გრაფიკები ასე გამოიყურება:



V_{max} -ზე დაწკაპებით შეგვიძლია დავაკვირდეთ თითოეული რეაქციისთვის მაქსიმალურ სიჩქარეს.



სტატიაში წარმოდგენილი მონაცემები მხოლოდ სავარაუდოა და მასწავლებელს თავად შეუძლია შეარჩიოს როგორც საკვლევი შეკითხვა, ასევე ცვლადები.

MRT – კვლევის მეთოდი, რომელიც ბიოლოგიას, ქიმიას და ფიზიკას აერთიანებს

„– MRT თუ CT?

– კლასტროფობია მაქვს და იმ კუბოს მსგავს მოწყობილობაში ოცი წუთი ვერ გავძლებ...

– CT გადაუღეს...

– ფილტვების დაზიანება 12-ია... 18-ია... 24-ია!!!

– მას! რას ნიშნავს ეს რიცხვები?

– ... (ზუსტად არ ვიცი და ჯერ ვპასუხობ)

– რა განსხვავებაა MRT-სა და CT-ს შორის?

– ... (ზუსტად არ ვიცი და ჯერ ისევ ვერ ვპასუხობ)“

უამრავ მსგავს დიალოგს წააწყდებით ჩვენს COVID-ით გაჯერებულ ეპოქაში. ბევრი მოსწავლე და მათი ოჯახის წევრები შეეჯახნენ დიაგნოსტიკების ამ მეთოდის საჭიროებას.

აღბათ იფიქრებთ, მასწავლებელმა რატომ არ უნდა იცოდესო. არ ვიცოდი და არც მომრიდებია მოსწავლეებთან ამის აღიარება. სწორედ იმ პერიოდში მეც დამჭირდა მაგნიტურ-რეზონანსული ტომოგრაფია და მისი მუშაობის პრინციპის შესწავლა დავიწყე. ამ პროცედურის ჩატარება ემოციურად არც ისე მარტივია, ამიტომ ვფიქრობ, ურიგო არ იქნება, მოსწავლეებმაც იცოდნენ, როგორ მუშაობს კვლევის ეს მეთოდები, ფიზიკის რომელი კანონები მოქმედებს მათი მუშაობის დროს, რა კავშირი აქვს ქიმიასთან, რა გავლენას ახდენს ადამიანის ორგანოების აგებულება დიაგნოსტიკის მეთოდის შერჩევაზე. ასე გაჩნდა მეათე კლასის მოსწავლეებისთვის ერთი ინტეგრირებული კომპლექსური დავალების იდეა.

საგანი, კლასი: ინტეგრირებული დავალება
(ქიმია, ფიზიკა და ბიოლოგია) – მეათე კლასი

სამიზნე ცნება:

ჯანმრთელობა და დაავადებები

ქვეცნება: სიმსივნე, ვირუსული დაავადება, ძვლის მოტეხილობა

სტრუქტურა და ფუნქცია

ქვეცნება: ადამიანის ქსოვილები; ძვალი

ქიმიური ბმა

ქვეცნება: კოვალენტური ბმა, იონი, იზოტოპი, ატომი

მატერია

ქვეცნება: X სხივები, მაგნიტური ველი, ელექტრომაგნიტური ინდუქცია

მაკროცნება:

კვლევა

ქვეცნება: დიაგნოსტიკა, კვლევის თანამედროვე მეთოდები

დავალების პირობა: წარმოიდგინე, რომ პაციენტს, რომელსაც დაუდასტურდა COVID-19, ფილტვების გამოკვლევა სჭირდება. ამავე დროს, მას აქვს ონკოლოგიური დაავადება და მოტეხილი აქვს ფეხი. ექიმმა უთხრა, რომ კვლევა აუცილებელია. ერთი მხრივ, საჭიროა ფილტვების დაზიანების ხარისხის დადგენა, მეორე მხრივ – სიმსივნური წარმონაქმნის ზომის ცვლილების განსაზღვრა, ასევე – მოტეხილი ძვლის დათვალეობა თაბაშირის დასადებად. რომელი ტიპის კვლევის ჩატარებას ურჩევდი მას? შექმენი პოსტერი, რომელზეც წარმოაჩენ MRT-სა და CT-ს მუშაობის პრინციპებს, მათ შორის მსგავსებასა და განსხვავებას. პაციენტს კი დაუსაბუთე, რომელი კვლევა უნდა ჩაიტაროს და რატომ. პოსტერზე წარმოაჩინე:

- ფიზიკის რომელ კანონებს ემორჩილება MRT-სა და CT-ს მუშაობა;
- როგორ შეესაბამება სხვადასხვა ქსოვილის აგებულება მის მიერ შესასრულებელ ფუნქციას და რატომ ენიჭება ამა თუ იმ ქსოვილის გამოკვლევისას უპირატესობა ერთ კონკრეტულ მეთოდს;
- რატომ აქვს სხვადასხვა წარმოშობის დაავადებას პრევენციის განსხვავებული გზები;
- როგორ შეესაბამება წყლის თვისება მაგნიტურ-რეზონანსულ ტომოგრაფიის გამოყენებას;
- რატომ არის საჭირო კვლევის თანამედროვე მეთოდების ცოდნა დროული და სწორი დიაგნოსტიკისთვის.

რეკომენდაციები კომპლექსური დავალების შესასრულებლად:

1. გამოიყენე ვიდეო: <https://bit.ly/2TyFdtg>, მისი ტრანსკრიპტი (დანართი 1)
2. დამოუკიდებლად იმუშავე სიმულაციაში: <https://bit.ly/3dlZovj>
3. როგორ მუშაობს კომპიუტერული ტომოგრაფი <https://bit.ly/3hfQPun>
4. რა განსხვავებაა MRT-სა და CT-ს შორის <https://bit.ly/2TBNSev>

დავალების დამუშავების ეტაპები:

ნაბიჯი 1: დავალების პირობის წარდგენა

ნაბიჯი 2: დავალების დამუშავება

აქტივობა 1: ადამიანის ქსოვილების აგებულების გაცნობა (შეხსენება) და შედარება

მიზანი: ქსოვილებს შორის მსგავსება-განსხვავების დადგენა

რესურსი: ეპითელიური, კუნთოვანი, შემაერთებელი, ნერვული ქსოვილები, ძვლის და სისხლის სურათები

მოსწავლეები დაადგენენ მსგავსებასა და განსხვავებას ქსოვილებს შორის, რომლებსაც ასახავენ ცხრილში ან ვენის დიაგრამაზე.

აქტივობა 2: სუბატომური ნაწილაკების, იზოტოპებისა და იონების გაცნობა (შეხსენება)

მიზანი: ატომის შემადგენელი ნაწილაკების მუხტისა და მასის გაცნობა, იზოტოპებისა და იონების წარდგენა

რესურსი: ატომის აღნაგობა – <https://bit.ly/3wjdxG5>; იზოტოპები – <https://bit.ly/3AkqP8q>; იონები <https://bit.ly/3qLx7JN>

მოსწავლეები დაამზადებენ სხვადასხვა ატომისა და იზოტოპის მოდელს სიმულაციაში;

აქტივობა 3: წყლის მოლეკულის აგებულება

მიზანი: წყლის მოლეკულაში ქიმიური ბმის ტიპის განსაზღვრა

რესურსი: წყალი – საოცარი ნივთიერება <https://bit.ly/3dJLh95> რატომ მაგნიტდება წყალი

მოსწავლეები დაასაბუთებენ წყლის დამაგნიტების უნარს.

აქტივობა 4. ახალი მასალის წარდგენა

მიზანი: მაგნიტის და მაგნიტური ველის გაცნობა

რესურსი: მოსწავლის წიგნი

მოსწავლეები გაეცნობიან მაგნიტის ჩრდილოეთ და სამხრეთ პოლუსებს და მაგნიტური ველის წირებს. ელექტრულ და მაგნიტურ ველებს ერთმანეთს შეადარებენ და დაადგენენ მსგავსება-განსხვავებას. ახსნიან, რატომ იზიდავს ან განიზიდავს მაგნიტები ერთმანეთს.

აქტივობა 5. ახალი მასალის წარდგენა

მიზანი: ელექტრომაგნიტური ინდუქციის გაცნობა

რესურსი: მოსწავლის წიგნი

მოსწავლეები გაეცნობიან ახალ მასალას – რა არის ელექტრომაგნიტური ინდუქცია, როგორ აღინიშნება და რა ერთეულებით იზომება ის.

აქტივობა 6. მაგნიტურ-რეზონანსული ტომოგრაფიის მუშაობის პრინციპის გაცნობა

მიზანი: მოსწავლე ახსნის მაგნიტურ-რეზონანსული ტომოგრაფიის მუშაობის პრინციპს.

რესურსი: <https://bit.ly/2TyFdtg>

დანართი 1: ვიდეოში საუბარია MRI (*Magnetic Resonance Imaging*)-ზე, რომლის საშუალებითაც შესაძლებელია ადამიანის ნებისმიერი ორგანოსა და ქსოვილის გამოკვლევა. აპარატი შედგება: მაგნიტებისგან, რადიოტალღებისგან, გრადიენტისა და კომპიუტერისგან. ადამიანის სხეულის დაახლოებით 60% წყალია. წყალი მაგნიტდება. წყლის ყოველი მოლეკულა შედგება ჟანგბადის ერთი და წყალბადის ორი ატომისგან. წყალბადის ატომები ძალიან მგრძნობიარეები არიან მაგნიტური ველის მიმართ. მაგნიტები პაციენტის ორგანიზმში დიდ მაგნიტურ ველს. გრადიენტი ანაწილებს მაგნიტურ ველს და ხდება სკანირება იმ ორგანოსი, რომლის გამოკვლევაც საჭიროა. მაგნიტურ ველში წყლის მოლეკულები იწყებენ მოძრაობას. ფოკუსირება ხდება დაბალი ენერგიის მქონე წყლის მოლეკულებზე. რადიოტალღების მოქმედებით ხდება მაგნიტური ველის შეკრება (რეზონანსი). დაბალი ენერგიის მქონე წყლის მოლეკულები შთანთქმევენ მათთვის საჭირო ენერგიას. როცა მაგნიტური ტალღები წყვეტენ მოქმედებას, წყლის მოლეკულები მაგნიტურ ველში გამოყოფენ ზედმეტ ენერგიას. ამ ენერგიას აღმოაჩენს MRI და სიგნალები იგზავნება კომპიუტერში. კომპიუტერი მიღებულ ინფორმაციას სურათად „თარგმნის“, რომელსაც აანალიზებს ექიმი.

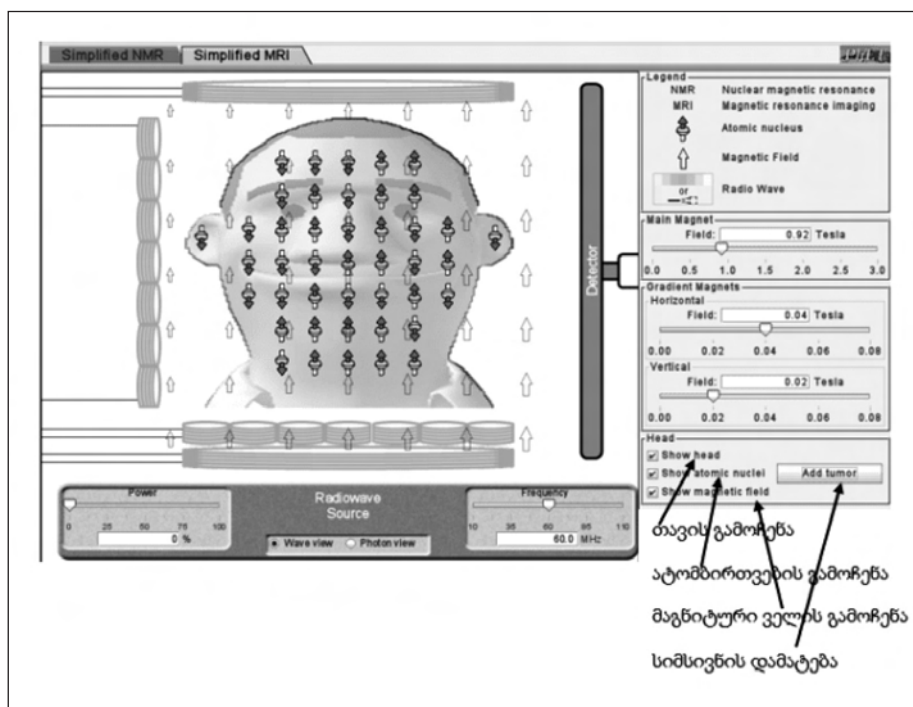
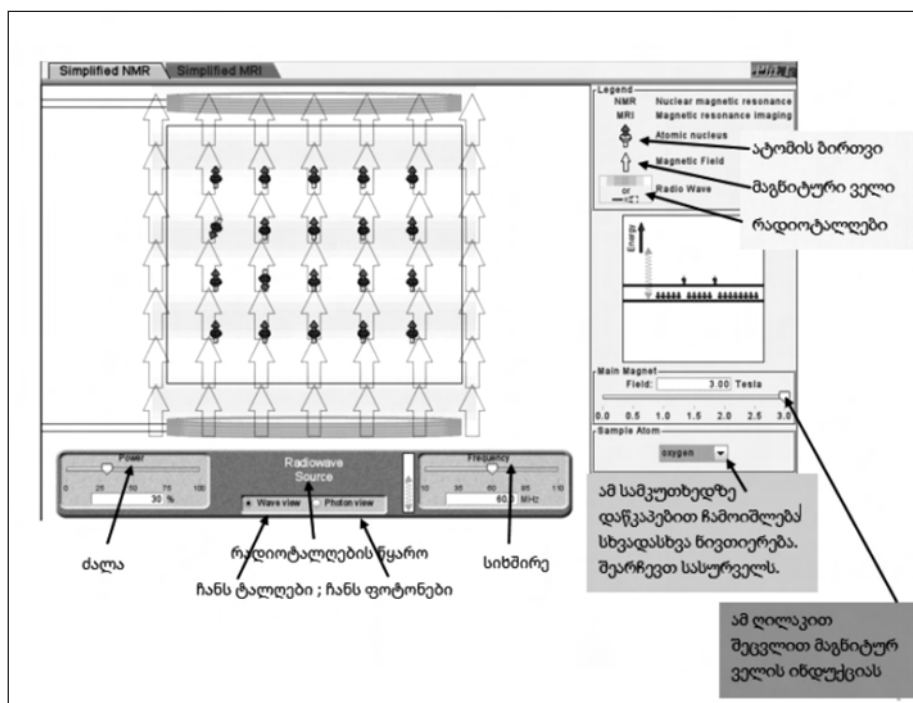
როგორ იქცევა წყალბადი ელექტრომაგნიტურ ველში – წყალბადის ატომის ქცევა მაგნიტურ ველში

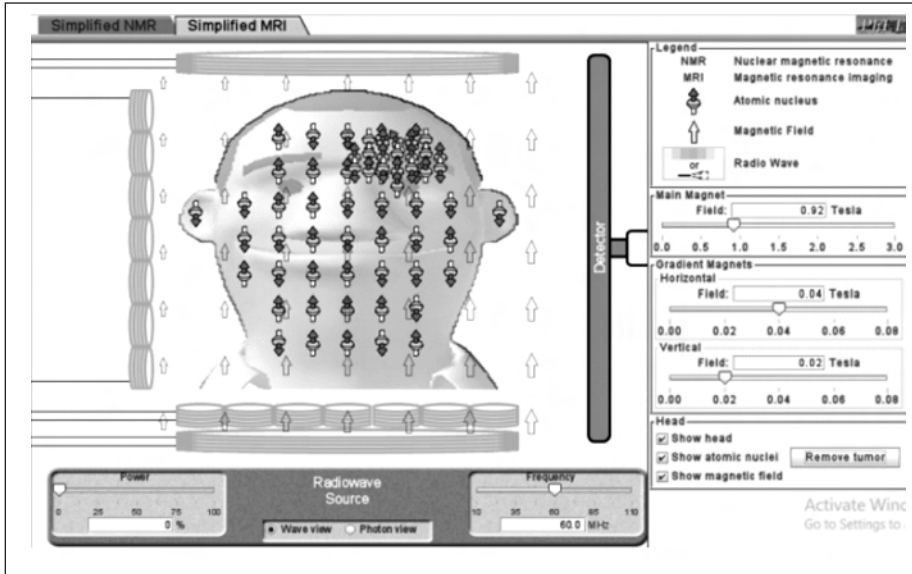
აქტივობა 7: სიმულაციაში მუშაობა

მიზანი: როგორ ადგენს MRT სიმსივნის მდებარეობას?

რესურსი: <https://bit.ly/3dlZovj>

მასწავლებლის მითითებით მოსწავლეები იმუშავენ სიმულაციაში, აღმოაჩენენ განსხვავებებს სიმსივნით დაავადებული და ჯანმრთელი ორგანოების სტრუქტურაში.





ატმომოგრაფია 8: კომპიუტერული ტომოგრაფიის და რენტგენის სხივები

მიზანი: CT-ს მუშაობის პრინციპის გაგება

რესურსი: <https://bit.ly/3hfQPun> – როგორ მუშაობს კომპიუტერული ტომოგრაფია

რა განსხვავებაა MRT-სა და CT-ს შორის? <https://bit.ly/2TBNSev>

მოსწავლეები ერთმანეთს შეადარებენ ამ ორი მოწყობილობის მუშაობას. დაადგენენ ერთ-ერთის უპირატესობას სხვადასხვა ორგანოს გამოკვლევის დროს. ცხრილს სავარაუდოდ ასეთი სახე ექნება:

მაგნიტურ-რეზონანსული ტომოგრაფიის უპირატესობები	კომპიუტერული ტომოგრაფიის უპირატესობები
- კვლევა იძლევა მაქსიმალურად ზუსტ შედეგს - ყველაზე ინფორმაციული ცენტრალური ნერვული სისტემის კვლევისას - ინფორმაციულია ხერხემლის თიარის დიაგნოსტიკისთვის - უსაფრთხოა ორსულებისა და ბავშვებისთვის - საჭიროების შემთხვევაში შესაძლებელია განმეორებით ჩატარება	- კოვიდის დროს CT-ს მგრძნობელობა უფრო მაღალია, ვიდრე რენტგენის - ძალიან ხანმოკლეა - ინფორმაცია ზუსტია - რენტგენის აპარატზე ნაკლები გამოსხივება აქვს - ლითონი არ წარმოადგენს დაბრკოლებას - შინაგანი სისხლდენის დიაგნოსტიკის უტყუარი საშუალებაა - გამოსახულება სამგანზომილებიანია

მაგნიტურ-რეზონანსული ტომოგრაფიის უპირატესობები	კომპიუტერული ტომოგრაფიის უპირატესობები
■ უმტკივნეულოა ■ გამოსახულება სამგანზომილებიანია ■ ინფორმაცია ინახება კომპიუტერის მეხსიერებაში ■ ინფორმაციის მცდარობა 0%-ია ■ რენტგენის გამოსხივება 0%-ია	■ უფრო იაფია ■ უმტკივნეულოა

ნაბიჯი 3: მოსწავლეთა დავალებების წარდგენა და შეფასება

ყველა ამ ეტაპის ბოლოს მოსწავლეები გამოფენენ პოსტერებს და მოხდება შეფასება; ისინი უპასუხებენ კითხვებს:

- აღწერე, როგორ წარიმართა დავალებაზე მუშაობის პროცესი;
- აღწერე შენ მიერ შექმნილი პროდუქტი;
- რატომ გგონია, რომ შენ მიერ შექმნილი პროდუქტი აკმაყოფილებს პოსტერის მოთხოვნებს?
- შენი აზრით, ვინ უნდა დაინტერესდეს შენ მიერ შექმნილი პოსტერით?
- რა დაბრკოლებებს წააწყდი დავალებაზე მუშაობის დროს?
- რას შეცვლიდი, თავიდან რომ იწყებდე მუშაობას?
- როგორ ფიქრობ, იგივე დავალება ჯგუფში რომ შეგესრულებინა, უკეთესად წარიმართებოდა თუ არა მუშაობის პროცესი?
- შეაფასე დავალების პირობის გამართულობა.

როგორ მუშაობს ტუმბო – გული?

გთავაზობთ რამდენიმე ელექტრონულ რესურსსა და მათი გამოყენების შესაბამის აქტივობას გულის, როგორც ტუმბოს და მის მუშაობაზე მოქმედი ფაქტორების განსახილველად (აქტივობების ნუმერაცია არ შეესაბამება მათ თანმიმდევრობას).

აქტივობა 1. გულის აგებულების გაცნობა – სამგანზომილებიანი გამოსახულებების ჩვენება:

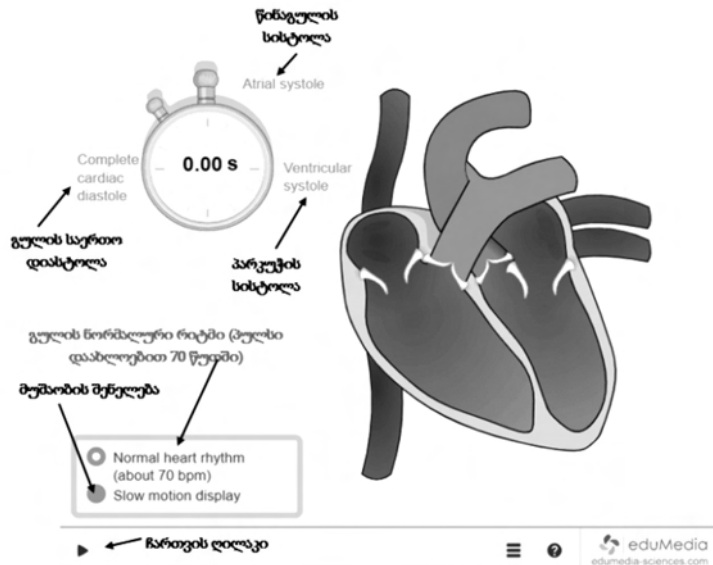
<https://bit.ly/2Vdw8qJ> გულის აგებულება. ბმულის გახსნისას გამოჩნდება გულმკერდის ჩონჩხი და ყოველ მომდევნო წერტილზე დაწკაპებით ჩნდება: ფილტვები, არტერიები, ვენები, ნერვები. ისინი ბრუნავს და მოსწავლეს საშუალება აქვს, დაათვალიეროს თითოეული სტრუქტურა სამ განზომილებაში.



ამავე ბმულზე განხილულია სარქველების მუშაობის პროცესი.

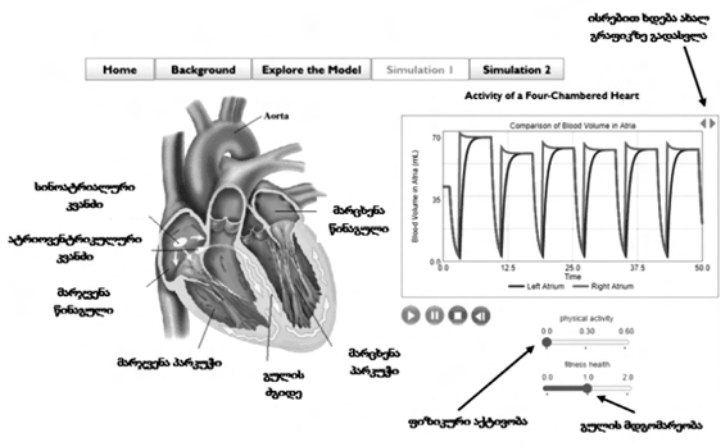
აქტივობა 2: გულის ციკლის განხილვა

<https://bit.ly/3ltkRNz> ბმულის გახსნით მოსწავლე შეძლებს, დააკვირდეს გულის ციკლს როგორც ნორმალური მუშაობის დროს (პულსი დაახლოებით 70), ასევე მისი შენელებული მუშაობის დროს.

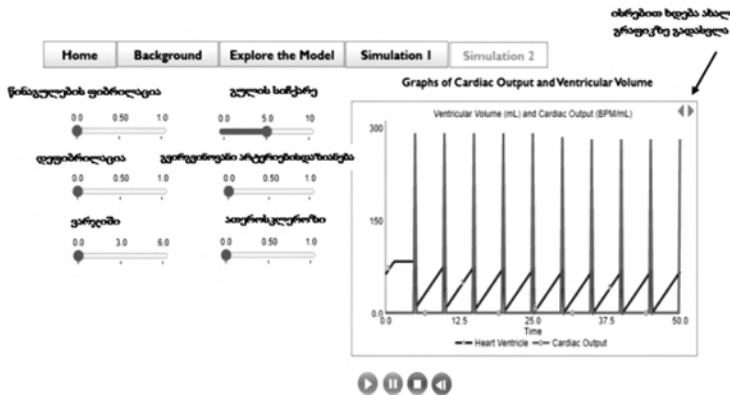


აქტივობა 3: გულის მუშაობის სიმულაცია – <https://sites.google.com/site/biologydarkow/cardiovascular-model>

სიმულაცია 1—ზომავს თითოეულ საკანში სისხლის მოცულობას (მლ); პირველი გრაფიკი გამოსახავს არტერიული სისხლის რაოდენობის დამოკიდებულებას წნევაზე. მასში გამოსახულია, როგორ გადადის სისხლი წინაგულიდან პარკუჭში, პარკუჭებიდან სისხლძარღვებში. მოსწავლე გაიგებს, რა განსხვავებაა ელექტროკარდიოგრამის კომპონენტებს შორის. (გრაფიკი 1, გრაფიკი 2, გრაფიკი 3, გრაფიკი 4).



სიმულაცია 2 – ზომავს სისხლის რაოდენობას პარკუტებში და გულიდან გამომავალი სისხლის რაოდენობას (სისხლის გამავლობა). გულის სიხშირე იცვლება 0-დან 10-ის ჩათვლით. გულიდან გამომავალი სისხლის მოცულობა არ არის მისი სინქარის ავთენტური.



გულის გამავლობა = გულის სიხშირე X პარკუტის მოცულობა;

გულის გამავლობა = 72 დარტყმა / წუთი X 70 მლ / დარტყმა = 5 040 მლ / წუთი;

ამ მოდელში გულის გამავლობა = 5 დარტყმა / წუთი X 70 მლ / დარტყმა = 350 მლ / წუთი.

სიმულაცია 1-ის მიხედვით ცხრილის ცარიელ უჯრაში ჩაწერე სისხლის რაოდენობა პარკუტებში. **გრაფიკი 1, გრაფიკი 2, გრაფიკი 3.**

მოსწავლე სხვა გრაფიკების აგების შემდეგაც შეაგროვებს მონაცემებს და შეავსებს ცხრილს.

ფიზიკური აქტიურობა	გულის ჰანმრთელუბის მდგომარეობა 0	გულის ჰანმრთელუბის მდგომარეობა 1	გულის ჰანმრთელუბის მდგომარეობა 2
ფიზიკური აქტიურობა – 0			
ფიზიკური აქტიურობა – 0.30			
ფიზიკური აქტიურობა – 0.63			

მსგავსი ცხრილების შევსება შესაძლებელია დაავადებების შემთხვევაში: ათეროსკლეროზის, ფიბრილაციის, დეფიბრილაციის და სხვა. მაგალითად:

1. წინაგულების ფიბრილაციის გავლენა სისხლის გადინებასა და მის საერთო მოცულობაზე:

წინაგულების ფიბრილაცია (გულის სინშირი პერიოდიდან 0)	სისხლის გამავლობა მლ/დარტყმა	სისხლის მოცულობა მლ/წთ
0		
0.5		
1		

წინაგულების ფიბრილაცია (გულის სინშირი პერიოდიდან 0.5)	სისხლის გამავლობა მლ/დარტყმა	სისხლის მოცულობა მლ/წთ
0		
0.5		
1		

წინაგულების ფიბრილაცია (გულის სინშირი პერიოდიდან 1)	სისხლის გამავლობა მლ/დარტყმა	სისხლის მოცულობა მლ/წთ
0		
0.5		
1		

მსგავსი ცხრილების შედგენა შეიძლება სხვა დაავადებების დროსაც. მოსწავლე თავად გააკეთებს დასკვნას და გაიაზრებს გულის ჯანმრთელობის შენარჩუნების მნიშვნელობას.

კომპლექსური დავლება – ლაპაროსკოპი, რევოლუცია ქირურგიაში

ყველა სტატიის იდეა ჩემს ყოველდღიურობას უკავშირდება, ზოგჯერ იდეის ავტორები ჩემი შვილები არიან. ისინი დაწყებით საფეხურზე სწავლობენ. მიუხედავად მცირე ასაკისა, დიდ ინტერესს იჩენენ საკმაოდ რთული საკითხების მიმართ. ჩემი გამოცდილებით შემიძლია ვთქვა, რომ ამ ასაკის მოსწავლეებს არც ტერმინების დამახსოვრება უჭირთ და თემასაც იაზრებენ, თუ მათი ასაკის შესაბამისად არის განმარტებული. ნებისმიერი ასაკის ადამიანი, ადვილად, ძალდატანების გარეშე მუშაობს საკითხზე, როცა იაზრებს, რაში გამოადგება მისი ცოდნა. ნებისმიერ კომპლექსურ დავლებაზე მუშაობასაც მასწავლებელი სწორედ ამ ეტაპით იწყებს. მოსწავლეს აცნობს, როგორ უკავშირდება საკითხი ყოველდღიურ ცხოვრებას, რაში გამოადგება ის. გთავაზობთ საშუალო საფეხურის მოსწავლეებისთვის ერთ კომპლექსურ დავლებას.

(მესამე თაობის ეროვნული სასწავლო გეგმის დანერგვა ჯერ არ დაწყებულა საშუალო საფეხურზე, ამიტომ ახალი სტანდარტიც არ არსებობს. ამ ეტაპზე საბაზო საფეხურის სტანდარტში მოცემული მკვიდრი წარმოდგენები და სამიზნე ცნებები გამოვიყენე).

დავლების შესრულებისთვის ვიმუშავე შემდეგ საკითხებზე:

ბიოლოგია: საჭმლის მომნელებელი და რეპროდუქციული სისტემების აგებულება და ფუნქცია (მიმოხილვა);

ქიმია: ნახშირორჟანგის, ჟანგბადის, ჰაერის, ქსენონის, ჰელიუმის, არგონის და აზოტის მონოოქსიდისა და დიაზოტის ოქსიდის გამოკვლევა აგებულებისა და ფიზიკური და ქიმიური თვისებების მიხედვით;

ფიზიკა: სრული შინაგანი არეკვლა, ჩაზნექილი ლინზა და სინათლის წყაროები.

საგანი: მეცნიერება (პირობითად)
ინტეგრირებული დავლება: ქიმია, ფიზიკა და ბიოლოგია
კლასი: 10/11/12

სამიზნე ცნება:

მატერია;
ჯანმრთელობა და დაავადება;
მეცნიერება და ტექნოლოგია;
კვლევა;

მიმართულება: მეცნიერება და ტექნოლოგიები:

ქიმიოლ/ფიზ.საბ.11. საბუნებისმეტყველო მეცნიერებებისა და ტექნოლოგიების მიღწევების ყოველდღიურობასთან დაკავშირება;

ქიმიოლ/ფიზ.საბ.12. საბუნებისმეტყველო მეცნიერებების სხვადასხვა პროფესიასთან დაკავშირება.

დავალების პირობა: 65 წლის დიაბეტით დაავადებულ ადამიანს სჭირდება ქოლეცისტექტომია (ნაღვლის ბუშტის ამოკვეთა). ქირურგი ურჩევს ოპერაციას ლაპაროსკოპიული მეთოდით. თუმცა პაციენტი სკეპტიკურად უყურებს საკითხს და ღია წესით ოპერაციის ჩატარებს მოითხოვს. არ სჯერა, რომ მანიპულაცია უსაფრთხოა და ხარისხიანი. საპრეგნტაციო სისტემაში მოამზადე მასალა, სადაც წარმოადგენ:

- ნივთიერების რა თვისებებია გათვალისწინებული ოპტიკური ხელსაწყო – ლაპაროსკოპის დამზადების პროცესში (**ფიზ.საბ.1**);
- რა კავშირია ოპტიკური მოვლენების პრინციპების ცოდნასა და მედიცინას შორის (**ფიზ.საბ.10,11,12**).
- რა მნიშვნელობა აქვს ლაპაროსკოპიას ადამიანის რეპროდუქციული და სისტემის მდგომარეობის (ჯანმრთელობის დაცვა, უშვილობის დაძლევა, დაავადებები, ხელოვნური განაყოფიერება, მედიცინა, იმუნოლოგია) შესწავლასა და გაუმჯობესებაში (**ბიოლ.საბ.11,12,13**).
- რატომ გამოიყენება ლაპაროსკოპიაში კონკრეტული ნივთიერებები და რა კავშირია მათ მოლეკულურ შედგენილობას, ქიმიური ბმის ტიპსა და მათ გამოყენებას შორის (**ქიმ საბ.2**).

რეკომენდაციები დავალების შესრულებისას:

დავალების შესრულებამდე იმუშავე სიმულაციებში:

<https://bit.ly/3iNAnIz>

<https://bit.ly/3iK7V4e>

<https://bit.ly/2Xp3Mu9>

<https://bit.ly/3CR879V>

გაცემი ლიტერატურას, რომელიც მოცემულია ჰიპერბმულების სახით: **ლაპაროსკოპის აგებულება და გამოყენების ისტორია;**

პრევენტივის მომზადებისას გათვალისწინე:

- ფიზიკის რომელ აღმოჩენებს ეფუძნება ლაპაროსკოპის მუშაობა;
- რამდენი ტიპის ლაპაროსკოპი არსებობს და რა განასხვავებს მათ ერთმანეთისგან;
- რა უპირატესობა და შეზღუდვები ახასიათებს მას;
- რომელი ორგანოების კვლევისთვის და ოპერირებისთვის გამოიყენება ლაპაროსკოპიული მეთოდი;
- რა მნიშვნელობა აქვს ლაპაროსკოპიული პროცედურის წინ პაციენტის მომზადების ეტაპს;
- რომელი გაზები გამოიყენება მანიპულაციის დროს და რატომ;
- რატომ არის მნიშვნელოვანი ადამიანის ასაკის გათვალისწინება;
- რატომ არის მნიშვნელოვანი თანმხლები დაავადების, შექრიანი ღიაბეტის გათვალისწინება.

დავალეებაზე მუშაობისას შეგიძლიათ გამოიყენოთ სურათები. **პირველი სურათი** გამოსახავს მუცლის ღრუს ლაპაროსკოპით გადიდებულ და საწყის მდგომარეობაში. **მეორე სურათი** გამოსახულებებს შორის სხვაობას, როცა მანძილი ორგანოსა და მუცლის ღრუს კედელს შორის 4 და 12 სმ-ია. **მესამე სურათი** გამოსახავს გამოსახულებებს შორის სხვაობას, როცა სინათლის ინტენსივობაა 1500 ლუქსი და 20000 ლუქსი.

1. შეარჩიე იდეალური გაზი ლაპაროსკოპიული მანიპულაციის დროს

ლაპაროსკოპიული ოპერაციის ან დიაგნოსტიკის ტიპის გათვალისწინებით პაციენტს სთხოვენ, არ მიიღოს საკვები ოპერაციამდე 6-12 საათის განმავლობაში.

ლაპაროსკოპიული მანიპულაციის ჩასატარებლად, დიაგნოსტიკის ან ოპერაციის დროს, საჭიროა სივრცე, ამიტომ აუცილებელია პნევმოპერიტონეალური ღრუს მოცულობის გაზრდა. მასში არ უნდა მოხდეს სინათლის შთანთქმა. ლაპაროსკოპიის განვითარების ისტორიის მანძილზე მრავალი გაზი მოსინჯეს, მათ შორის ჰაერი, ამოტის ოქსიდები, ჟანგბადი, ჰელიუმი, არგონი და ნახშირორჟანგი.

რესურსი მასწავლებლისთვის:

ძალიან კარგ ვარიანტად ითვლებოდა დიაზოტის ოქსიდი და ამოტის მონოოქსიდი. ისინი უფეროა, სისხლში ადვილად იხსნება, ფილტვებით მათი ამოსუნთქვა ადვილია. არა აალებადი და იაფია. მიუხედავად ამისა, მათი გამოყენება საშიშია. რადგან ხდება მათი უკონტროლო აბსორბცია სისხლის ნაკადში.

ჰაერი და ჟანგბადი არასასურველია, რადგან ისინი ადვილად აალებადი აირებია, არ შთაინთქმებიან სისხლით. მათი გამოყენების შემთხვევაში შესაძლოა პაციენტის თრომბოემბოლიით სიკვდილი დადგეს.

ჟანგბადისა და ჰაერის დიდი კონცენტრაციის შემთხვევაში მეთანთან შეერთებამ შესაძლოა მუცლის ღრუს „აფეთქება“ გამოიწვიოს.

ნახშირორჟანგის შემთხვევაში ემბოლიის რისკი დაბალია. ის აინჰიბირებს წვას, ადვილია მისი რეაბსორბცია, ამოისუნთქება ფილტვების საშუალებით, იაფია, ქსოვილებისთვის „ნაცნობი“ გაზია.

ჰელიუმის გამოყენების შემთხვევაში საჭიროა სპეციალური ადაპტორების გამოყენება. ამას გარდა, წამლის სააგენტო კრძალავს მის გამოყენებას სამედიცინო მანიპულაციების დროს. ზოგჯერ გამოიყენება ნახშირორჟანგის და არგონის ნარევი. ეს ნარევი ადამიანის ჰემოდინამიკას არ ცვლის.

ლაპაროსკოპიული ქირურგიის უპირატესობები და შეზღუდვები

უპირატესობები	შეზღუდვები
■ ამცირებს სისხლდენას, ამიტომ სისხლის გადასხმის საჭიროება ნაკლებია; ■ ნაკვეთი მცირე ზომის არის და ამცირებს ტკივილის შეგრძნებას და შეხორცების დროს; ■ პოსტ-ოპერაციული პერიოდი ხანმოკლეა; ■ არ სჭირდება ან იშვიათად სჭირდება ტკივილ გამაყუჩებლები; ■ ოპერაციის დროს გამოიყენება ადგილობრივი ანესთეზია; ■ ჰოსპიტალიზაციის პერიოდი ხანმოკლეა; ■ ინფექციის განვითარების რისკი დაბალია.	■ საჭიროა პნევმოპერიტონიუმის მოცულობის გაზრდა; ■ სამოძრაო არე ნაკლებია; ■ ხელით მანიპულაცია არ ხდება და ტაქტილური შეგრძნებების შემოწმება შეუძლებელია; ■ ინსტრუმენტის ბოლო წერტილები მოძრაობს ქირურგიის ხელის მოძრაობის საპირისპიროდ, ამიტომ მანიპულირება საკმაოდ რთულია და ქირურგიის მხრიდან წინასწარ ხანგრძლივ მომზადებას მოითხოვს; ■ ზოგჯერ საჭიროა ღია ტრილობის გაკეთება.

გამოყენებული ლიტერატურა

1. <https://bit.ly/3m3udQi>
2. <https://bit.ly/3CNcfYr>

კოვიდპანდემია და პულსოქსიმეტრი

კოვიდპანდემიის პერიოდში ყველაზე ხშირად გამოყენებადი ხუთი სიტყვის დასახელება რომ სთხოვო ადამიანს, ქვევით მოცემული ჩამონათვალიდან ერთ-ერთი მაინც მოხვდება:

პირბადე, სადებიზფექციო საშუალება, გასაბერი ბუშტი, CT (კატე), სატურაცია.

ყველა მათგანს გარკვეული დანიშნულება აქვს. მათ შორის ძალიან საინტერესო და მნიშვნელოვანი ხელსაწყოა პულსოქსიმეტრი, რომელსაც უფრო ხშირად ოქსიმეტრს ან სატურაციის აპარატს (სატურატორს) უწოდებენ. მაინც რატომ არის ის მნიშვნელოვანი? რა გზა გაიარა მან, თანამედროვე სახე რომ მიეღო?

განვითარების ისტორია: პირველი ოქსიმეტრი გერმანელმა მეცნიერმა გამოიყენა, მისი მოქმედება ეფუძნებოდა სპექტოფოტომეტრის მუშაობას.

1935 წელს კარლ მათესმა (Carl Matthes) ხელსაწყოს პულსოქსიმეტრი უწოდა. მეორე მსოფლიო ომის დროს თვითმფრინავებში კაბინები არ იყო აღჭურვილი წნევით და ეკიპაჟის წევრები ჰიპოქსიით ავადდებოდნენ. ამიტომ მნიშვნელოვანი იყო ისეთი ხელსაწყოს გამოგონება, რომელიც სისხლში ჟანგბადის რაოდენობას დაადგენდა. 1970 წელს Hewlett Packard კორპორაციამ დაამზადა კლინიკური გამოყენების ოქსიმეტრი, რომლის მასა 15.9 კგ-ს (35 ფუნტი), ღირებულება კი – 10,000 დოლარს შეადგენდა. ჟანგბადის განსასაზღვრად აუცილებელი იყო სისხლის თბილი ნიმუში, ამიტომ ხელსაწყო ინვაზიური იყო.

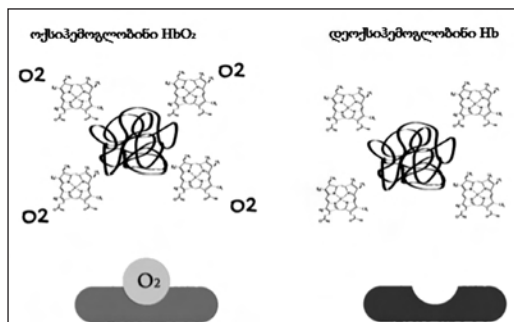
1974 წელს იაპონელმა მეცნიერმა Takua Aoyagi-მ დაამზადა არაინვაზიური ხელსაწყო, რომელიც თანამედროვე პულსოქსიმეტრის წინაპრად ითვლება. 1970 წლის ბოლოს ბიოქს-კორპორაციამ დაამზადა პულსოქსიმეტრი, რომელსაც რესპირატორული თერაპევტები და ანესთეზიოლოგები იყენებდნენ. ხელსაწყო შედარებით მსუბუქი (6.804 კგ = 10 ფუნტი), მაგრამ მაინც მოუხერხებელი იყო ქირურგისთვის, რომელსაც ერთ ხელში პულსოქსიმეტრი და მეორე ხელში ქირურგიული დანა ეჭირა. 1980 წელს მიკროპროცესორი მეცნიერებმა უფრო მცირე ზომისა და ძლიერი გახადეს. ამ დროს ოქსიმეტრის მასა მხოლოდ 500 გრამს (1 ფუნტი) შეადგენდა. 1990 წელს პულსოქსიმეტრი კიდევ

უფრო დაიხვეწა და გაიფუძრა. ის პულსსა და სხვა სასიცოცხლო პარამეტრებს ზომავდა. ამავე წელს Nonion კორპორაციამ დაიწყო უფრო მოქნილი ხელ-საწყოს დამზადება. 1995 წელს კი დაამზადეს თითის პირველი ოქსიმეტრი.

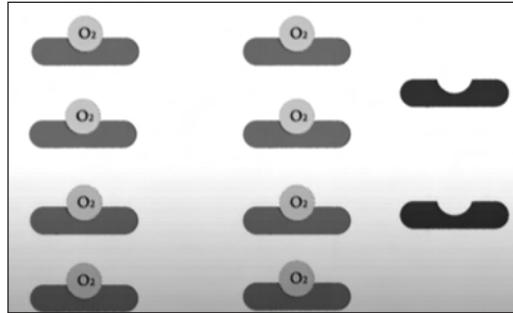
1930 წელი	ოქსიმეტრით მხოლოდ მეცნიერები სარგებლობდნენ;
1970 წელი	პულსოქსიმეტრის გამოყენება დაიწყო რესპირატორულმა თერაპევტებმა და ანესთეზიოლოგებმა;
1980 წელი	პულსოქსიმეტრს მოიხმარენ არაკრიტიკული მედიცინის ექთნები;
1990 წელი	პულსოქსიმეტრის გამოყენება დაიწყო მედღებმა და მათმა ასისტენტებმა;
2014 წელი	პულსოქსიმეტრს მოიხმარდნენ პაციენტები, რომლებიც ბინაზე გადიოდნენ მკურნალობის კურსს;
2020 წელი	Covid-პანდემიის პირობებში კი ოჯახების უმრავლესობა პულსოქსიმეტრით აკონტროლებს ჟანგბადის დონეს სისხლში.

პულსოქსიმეტრი ყველაზე ეფექტურად და სწრაფად ადგენს სისხლში ჟანგბადის შემცველობას. მცირე ცვლილების დაფიქსირებაც შეუძლია გულიდან ყველაზე მეტად დაშორებულ ადგილებში, ფეხის თითებში, ხელის თითებში. არსებობს ცხვირის ოქსიმეტრიც.

პულსოქსიმეტრი ზომავს სისხლის ჟანგბადით გაჯერების ხარისხს. ანუ ოქსიჰემოგლობინის შემცველობას (%) სისხლძარღვებში მოძრავ არტერიულ სისხლში.



ჟანგბადით გაჯერებული ჰემოგლობინის შემცველობას (%) აღნიშნავენ სიმბოლოთი: SpO₂- Saturation Peripheral Oxygen. სატურაცია – გაჯერებას ნიშნავს. სურათის მიხედვით სატურაცია ასე გამოითვლება:



სურათზე სულ ათი მოლეკულა ჰემოგლობინია. ჟანგბადით გაჯერების ხარისხის გასაგებად ჟანგბადით დაკავებული ჰემოგლობინის რაოდენობა უნდა გაიყოს ჰემოგლობინის საერთო რაოდენობაზე. ამ შემთხვევაში $SpO_2 = 8/10 \times 100\% = 80\%$.

მნიშვნელოვანია ორგანიზმში არსებული ჟანგბადის კასკადური სისტემის შესწავლა. ეს არის მისი მოგზაურობა ატმოსფეროდან მიტოქონდრიაში.

ატმოსფეროში ჟანგბადის კონცენტრაცია 21%-ია. ე.ი. ზღვის დონეზე მისი პარციალური წნევა წარმოებული წნევის 21%-ს შეადგენს. ზღვის დონეზე ატმოსფერული წნევაა 760 მმHg, ამიტომ ჟანგბადის პარციალური წნევა იქნება $760 \text{ მმHg} \times 0.21 = 159 \text{ მმHg}$.

ე.ი. ადამიანის ორგანიზმის გარედან ჟანგბადის წნევაა 159 მმHg. ეს არის ჟანგბადის კასკადური გადაადგილების საწყისი წერტილი. ის მოძრაობს მაღალი წნევის უბნიდან დაბალი წნევის უბნისკენ, ეს სხვაობა 3-4 მმHg მაინც უნდა იყოს. ადამიანის ორგანიზმში ატენიანებს ჰაერს. წყლის ორთქლის პარციალური წნევაა 47 მმHg, $760 \text{ მმHg} - 47 \text{ მმHg} = 713 \text{ მმHg}$. ამიტომ ჩასუნთქულ დატენიანებულ ჰაერში ჟანგბადის პარციალური წნევაა $713 \text{ მმHg} \times 0.21 = 149 \text{ მმHg}$ (ჩასუნთქული ჰაერი).

ალვეოლებში ჟანგბადის პარციალური წნევის გასაზომად გამოიყენება ფორმულა:

$$P_{A}O_2 = P_{I}O_2 - P_{a}CO_2/R;$$

$P_{A}O_2$ – ჟანგბადის წნევა ალვეოლებში;

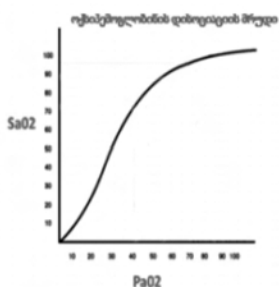
$P_{I}O_2$ – ჩასუნთქული ჟანგბადის წნევა;

$P_{a}CO_2$ – ნახშირორჟანგის წნევა არტერიაში;

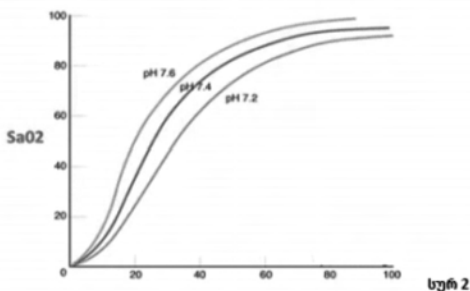
R – სუნთქვის კოეფიციენტი.

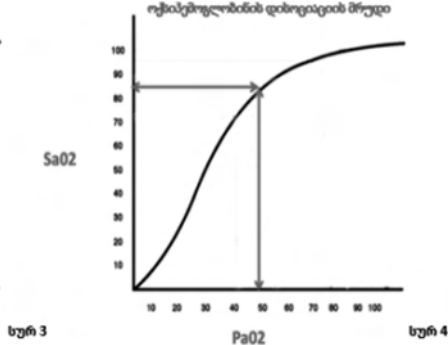
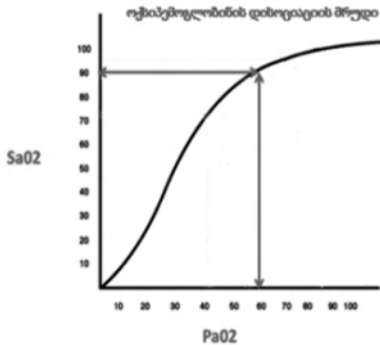
$$P_{A O_2} = P_{I O_2} - P_{a CO_2} / R = 149 \text{ მმHg} - 40 \text{ მმHg} / 0.8 = 149 \text{ მმHg} - 50 \text{ მმHg} = 99 \text{ მმHg}.$$

წნევათა სხვაობის გამო ჟანგბადი ატმოსფეროდან გადადის ადამიანის ორგანიზმში, ალვეოლებში. ალვეოლების მემბრანის გავლით ის უნდა გადავიდეს სისხლში, რის შედეგადაც ვენური სისხლიდან არტერიული სისხლი მიიღება. პროცესი დიფუზიის გზით (მაღალი კონცენტრაციის უბიდან დაბალი კონცენტრაციის უბნისკენ) მიმდინარეობს. ალვეოლებში ჟანგბადის პარციალური წნევა თითქმის 99 მმHg-ია. ფილტვის კაპილარებში ჟანგბადის პარციალური წნევაა 40 მმHg. წნევათა სხვაობა იწვევს ჟანგბადის გადასვლას ალვეოლებიდან ფილტვის კაპილარებში. ჟანგბადის გადასვლა ხდება ყოველ 75 წამში ერთხელ. ჟანგბადის გადატანის კასკადში წნევა მცირდება 5-10 მმHg-ით. არტერიულ სისხლში ჟანგბადის პარციალური წნევაა 90-95 მმHg. თუ ფილტვის ალვეოლებში დაგროვდება ლორწო, ვითარდება პნევმონია. ამ დროს ჟანგბადის კასკადი დროში ხანგრძლივდება. ჟანგბადის პარციალური წნევა არტერიაში მცირდება. ამ დროს ალვეოლის კედლის განვლადობა შემცირდება. არტერიაში ჟანგბადის პარციალური წნევა ($P_{a O_2}$) განპირობებულია პლავმაში გახსნილი ჟანგბადით. პლავმაში გახსნილი ჟანგბადი დიფუზიით შედის სისხლის წითელ უჯრედებში და ჰემოგლობინის მოლეკულებთან წარმოქმნის დროებით კოვალენტურ ბმას ჰემოგლობინთან. არტერიული სისხლის ჟანგბადის 98% მოდის ჰემოგლობინთან დაკავშირებულ ჟანგბადზე. 2% ჟანგბადი კი პლავმაშია გახსნილი. წნევაზე გავლენას არ ახდენს ჰემოგლობინთან დაკავშირებული ჟანგბადი. ეს წნევა უფრო მეტია, ვიდრე უჯრედებში არსებული წნევა. ამიტომ ჟანგბადის მოგზაურობა გრძელდება დიფუზიის გზით უჯრედში. ეს დინამიკური, არასწორხაზოვანი პროცესია. მის აღსაწერად გამოიყენება ოქსიჰემოგლობინის დისოციაციის მრუდი.



სურ 1





როგორც სურათიდან ჩანს სისხლის pH გავლენას ახდენს არტერიებში ჟანგბადის პარციალურ წნევაზე და შესაბამისად, ჟანგბადით გაჯერებული ჰემოგლობინის შემცველობაზე, ანუ სატურაციაზე. სურ.3-სა და სურ.4-ში წარმოდგენილი მონაცემების მიხედვით, როცა ჟანგბადის პარციალური წნევაა 60 მმHg, ამ დროს $SaO_2 = 90\%$ -ს, როცა ჟანგბადის პარციალური წნევაა 50 მმHg, ამ დროს $SaO_2 = 85\%$ -ს.

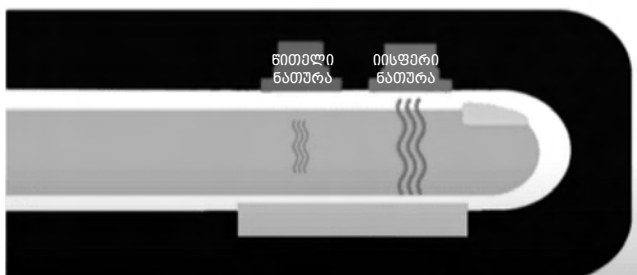
ოქსიმეტრი ოთხი ნაწილისგან შედგება:

- ორი დიოდური ნათურა;
- სინათლის შემკრები (კოლექტორი);
- მიკროპროცესორი.

არსებობს ორი ტიპის ოქსიმეტრი:

- ხელის თითის, ფეხის თითისა და ცხვირის ოქსიმეტრები მუშაობენ სინათლის გადაცემის გზით;
- შუბლის ოქსიმეტრი მუშაობს სინათლის არეკვლის გზით;

ზოგი ოქსიმეტრი მუშაობს ორივე მეთოდით.

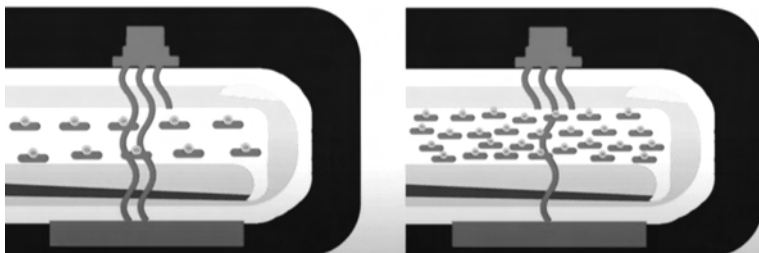


წითელი ნათურა ასხივებს ხილულ სინათლეს (660 ნმ ტალღის სიგრძის ხილული სპექტრის წითელ სხივებს), იისფერი ნათურა – 940 ნმ. ტალღის სიგრძის ინფრაწითელ სხივებს. ყვითელი მართკუთხედი შთანთქავს სინათლეს მას შემდეგ, რაც ის ადამიანის თითში გაივლის. როცა ოქსიმეტრი ჩართვის დროს ანათებს, სინათლე მხოლოდ ხილულ სინათლეს შეესაბამება. მეორე ლედ ნათურაც ასხივებს სინათლეს, მაგრამ მას ადამიანის თვალი ვერ აღიქვამს.

პულსოქსიმეტრში მოქმედებს ფიზიკის ორი კანონი:

ბიირის კანონი (*Beer's Law*) და ლამბერტის კანონი (*Lambert's Law*).

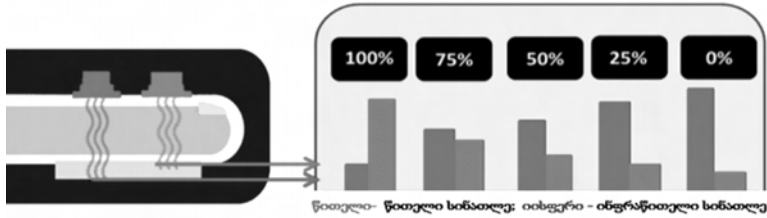
ბიირის კანონის მიხედვით შთანთქმული სინათლის რაოდენობა კონცენტრაციის პროპორციულია (ამ შემთხვევაში ჰემოგლობინის); მარცხენა სურათზე ოქსიჰემოგლობინის კონცენტრაცია უფრო ნაკლებია და შთანთქმული სინათლის რაოდენობაც მცირეა.



ლამბერტის კანონის მიხედვით შთანთქმული სინათლის რაოდენობა პროპორციულია სინათლის მიერ სინათლის შთამნთქმელი ნივთიერების სისქის. მარცხენა სურათზე ჰემოგლობინის შემცველი შრის სისქე უფრო ნაკლებია, ამიტომ მარჯვენა სურათზე შთანთქმული სინათლის რაოდენობა უფრო მეტია. ეს გამომდინარეობს ლამბერტის კანონიდან.



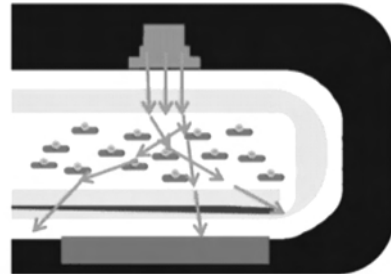
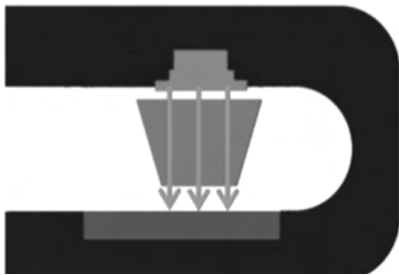
HbO_2 უფრო მეტ ინფრაწითელ სხივებს შთანთქავს, ვიდრე წითელ სინათლეს; Hb – შთანთქავს უფრო მეტ წითელ სინათლეს, ვიდრე ინფრაწითელს. მიკროპროცესორში ხდება შეგროვილი მონაცემების ანალიზი.



წითელი სვეტი მიუთითებს დებოქსი ჰემოგლობინის მიერ შთანთქმული წითელი სინათლის რაოდენობას, იისფერი სვეტები კი ოქსიჰემოგლობინის მიერ შთანთქმული ინფრაწითელი სინათლის რაოდენობას შეესაბამება. რაც უფრო მაღალია იისფერი სვეტი, მით უფრო მაღალია სისხლის ჟანგბადით გაჯერებულობის ხარისხი.

ოქსიმეტრის შეზღუდვები

1. პულსოქსიმეტრი არ აჩვენებს $SpO_2 = 100\%$, რადგან ბიირისა და ლამბერტის კანონები ვრცელდება იმ შემთხვევაში, როცა სინათლე ვრცელდება წრფივად. ადამიანის სისხლში არის წითელი და თეთრი უჯრედები, რომლებსაც შეუძლიათ სინათლის მიმართულების შეცვლა.



მიკროპროცესორი დაკალიბრებულია და ცდომილება ძალიან უმნიშვნელოა.

2. პერიფერიული სისხლით ქსოვილი ცუდად მარაგდება. როცა პერიფერიული სისხლის რაოდენობა მცირეა, ოქსიმეტრის მიკროპროცესორთან სუსტი სიგნალი მიდის, ამიტომ წინასწარ საჭიროა ხელების გათბობა. ყველა ოქსიმეტრს აქვს ტემპერატურის მინიმუმი, რომელზეც ის ზუსტ შედეგს იძლევა. ზოგჯერ პერიფერიული სისხლის მიმოქცევის დარღვევას იწვევს სისხლძარღვების შევიწროება.

3. ოქსიმეტრით სარგებლობამდე ადამიანი უნდა იყოს მოსვენებულ მდგომარეობაში და ხელები არ ამოძრავოს. მოძრაობის შემთხვევაში სისხლის ნაკადის მოცულობა იცვლება და პულსოქსიმეტრის ჩვენებაც ცვალებადია.
4. ინტრავენური საღებავები, მეთილენის ლურჯი, ინდოციანინის მწვანე, ინდიგოკარმენი ცვლიან ოქსიმეტრის ჩვენებას. პულსოქსიმეტრს არ აქვს მონიტორის გამაგრებელი. მისი ჩვენება 97% ზოგჯერ ნახშირორჟანგით არის განპირობებული.
5. ოქსიმეტრის ჩვენება არასწორია, თუ ადამიანის სისხლში არის კარბჰემოგლობინი ($HbCO$). თანამედროვე ოქსიმეტრები ამ ნაკლს ასწორებენ და შეუძლიათ კარბჰემოგლობინის და ოქსიჰემოგლობინის ერთმანეთისგან განსხვავება. არსებობს ოქსიმეტრები, რომლებიც ზომავენ როგორც ოქსიჰემოგლობინის, ასევე კარბჰემოგლობინის კონცენტრაციას სისხლში.

გამოყენებული ლიტერატურა

1. <https://bit.ly/3kaPDID>
2. <https://bit.ly/3j2tY64>
3. <https://bit.ly/3j0PrfL>
4. <https://bit.ly/3szPAKy>

ელექტროფორეზი ვირტუალურ ლაბორატორიაში

საშუალო საფეხურზე მეთერთმეტეკლასელებს თითქმის უკვე არჩეული აქვთ პრიორიტეტული საგნები. სამწუხაროდ, ბიოლოგია, ქიმია, ფიზიკა მათი უმრავლესობისთვის მეორეხარისხოვანია.

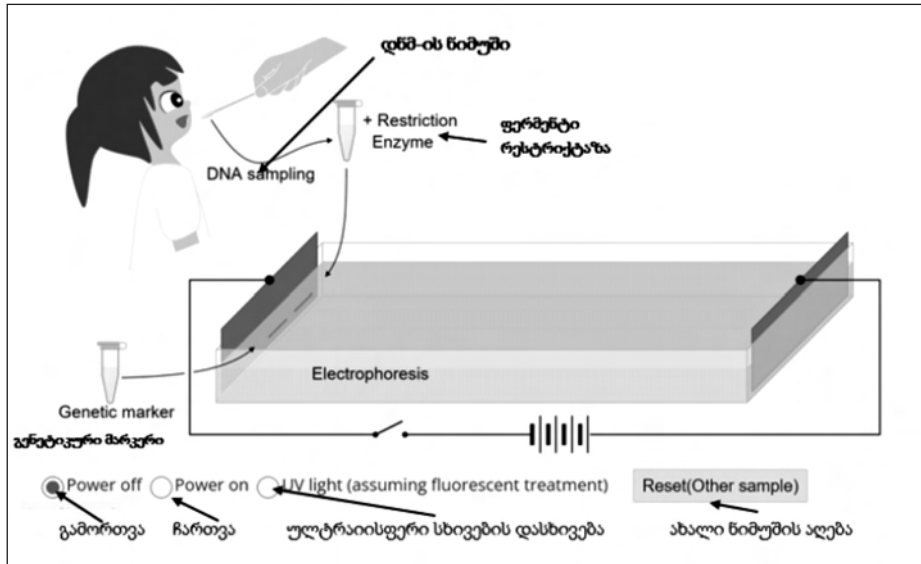
საბუნებისმეტყველო დისციპლინების მასწავლებლებს განსაკუთრებული ძალისხმევა გვჭირდება, რომ მოსწავლეები დავაინტერესოთ და სასწავლო პროცესში „შემოვიტყუოთ“. ამისთვის ექსპერიმენტი საუკეთესო საშუალებაა, თუმცა არსებობს ისეთი საკითხებიც, რომელთა შესაბამისი რეალური ექსპერიმენტების ჩატარება რესურსების სირთულისა და ხანგრძლივობის გამო სკოლის პირობებში შეუძლებელია. ასეთია ელექტროფორეზი. გამოცდილების გაზიარების მიზნით გთავაზობთ რამდენიმე სიმულაციაში მუშაობის ინსტრუქციას:

გელ-ელექტროფორეზი გამოიყენება ბიომოლეკულების, მაგალითად, დნმ-ს ან რნმ-ს დაყოფისთვის. პროცესი მიმდინარეობს აგაროზას გელზე. გელი სხვადასხვა ზომის ფორებს შეიცავს, გელი ატარებს მუხტს. ელექტრული დენი იწვევს გელში მოლეკულების გადაადგილებას საპირისპირო ნიშნის მქონე ელექტროდის მიმართულებით. რადგან დნმ-ს ფრაგმენტს აქვს მცირე უარყოფითი მუხტი, ის ყოველთვის დადებითი ელექტრონისკენ გადაადგილდება. მცირე ზომის მოლეკულები ფორებში უფრო სწრაფად მოძრაობენ, ვიდრე დიდი ზომისა. გელ-ელექტროფორეზის დროს გამოიყენება საღებავი ნივთიერების ვიზუალიზაციისთვის.

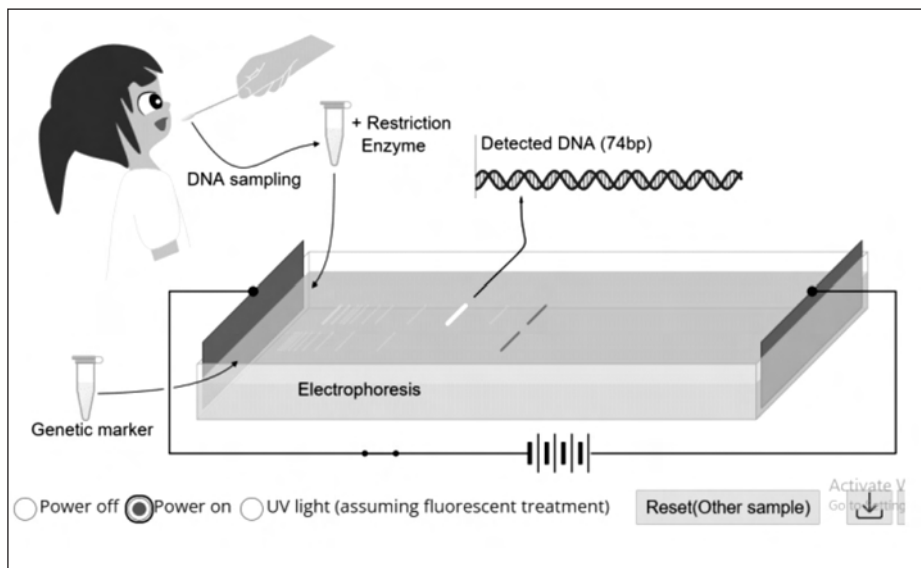
საწყის ეტაპზე განვიხილოთ მარტივი ექსპერიმენტი.

<https://javalab.org/en/dna-electrophoresis/>

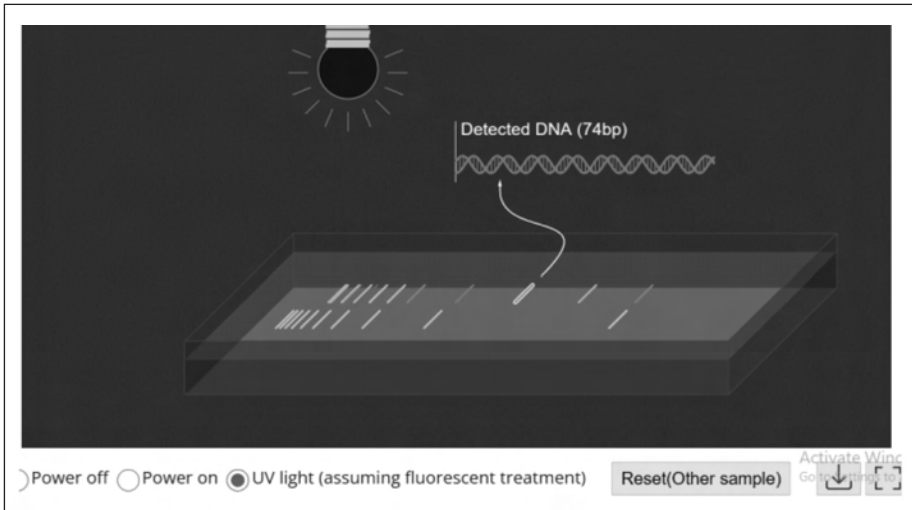
სიმულაციაში მოსწავლე დააკვირდება ელექტროფორეზის ძირითად ეტაპებს და მის მიმდინარეობას. პირველ სლაიდზე ჩანს ელექტროფორეზის აპარატი.



მას შემდეგ რაც ჩაირთვება აპარატი, მასალა დაიწყებს გადაადგილებას:



თითოეულ საბთან კურსორის მიტანისას გამოჩნდება აღმოჩენილი დნმ, რომელსაც მითითებული აქვს მასა. ულტრაიისფერი სხივების გამოყენებისას სურათი ასეთია:



უფრო რთული და დეტალიზებულია მეორე სიმულაცია. ჩემთვის აღმოჩენა იყო labxchange.org გვერდზე განთავსებული რესურსები. აქ გაერთიანებულია ტრანსკრიფციის, ტრანსლაციის, დნმ-ს რეპლიკაციისა და უამრავი სხვა პროცესი. საიტზე განთავსებულია როგორც სიმულაციები, ასევე ინტერაქტივები და ვიდეოებიც.

https://www.labxchange.org/library/items/lb:LabXchange:9548bee3:lx_simulation:1

სიმულაცია 1:

ექსპერიმენტის მიმდინარეობის დროს მოსწავლე თავად ამზადებს გელს, პიპეტით იღებს ნივთიერებებს და ასრულებს ყველა ეტაპს.

დეტალური მიმდინარეობა წარმოდგენილია ვიდეოინსტრუქციაში.

აქვე გთავაზობთ ექსპერიმენტის ბოლოს მოცემული ქვიზის კითხვებისა და პასუხების ქართულ შესატყვისს:

1. დააკვირდი შენ მიერ მიღებულ შედეგს და ამოირჩიე ერთი სწორი პასუხი:

- ა) S_1 დამოკიდებულია გადაადგილებაზე;
- ბ) S_2 დამოკიდებულია ნაწილაკების ზომაზე;
- გ) S_3 დამოკიდებულია რაოდენობაზე;

2. როგორი მუხტები აქვთ ნაწილაკებს?

- ა) ყველა ნაწილაკი დადებითია, რადგან მოძრაობს დადებითი ელექტროდისკენ;

- ბ) ყველა უარყოფითია, რადგან მოძრაობს დადებითი ელექტროდისკენ;
 - გ) ყველა ნეიტრალურია, რადგან მოძრაობს სხვადასხვა მიმართულებით.
3. შენ მიერ დაყოფილი ნიმუშებიდან მიიღება სამი ფერის ზოლები: ნარინჯი (ყვითელი), ბრომფენოლის ლურჯი (იისფერი) და ქსილენის ციანოლი (ლურჯი). ეს ზოლები დნმ-ის ფრაგმენტები რომ იყოს, რომელი ფერი იქნებოდა ყველაზე მცირე ზომის ნაწილაკის შესაბამისი?
- ა) ყვითელი, რადგან ის ყველაზე სწრაფად მოძრაობს;
 - ბ) ლურჯი, რადგან ის ყველაზე დიდ მანძილზე გადაადგილდა;
 - გ) იისფერი – მისი ზომის გამო;
4. ორი მოლეკულის შედარებისას მათი ერთნაირი ფერის შემთხვევაში რა დასკვნის გაკეთებას შეძლებდი?
- ა) მათ აქვთ ერთნაირი ფერი;
 - ბ) მათ აქვთ ერთნაირი ზომა;
 - გ) მათ აქვთ ერთნაირი ზომა და მუხტი;
5. როგორ გადაადგილდება გელში დადებითად დამუხტული ნაწილაკი?
- ა) დადებითი მუხტის გამო მოლეკულა მოძრაობს უარყოფითი ელექტროდისკენ;
 - ბ) დადებითი ნაწილაკები თავსდებიან დადებით და უარყოფით ველებს შორის;
 - გ) დადებითი მოლეკულები მოძრაობენ დადებითი ელექტროდისკენ.

ოსმოსი – ინტეგრირებული აქტივობა

მარილიან და მტკნარ წყლებში ცხოვრებასთან შეგუება ორგანიზმებისთვის სერიოზული გამოწვევაა. წყლის გადაადგილების პროცესს ორგანიზმის შიგნით და მისგან გარეთ ოსმორეგულაცია ეწოდება. ზღვის ცხოველებმა ორგანიზმიდან უნდა გამოდევნონ მარილი, რათა სხეულში იზოტონური პირობები შეინარჩუნონ. თევზებისა და სხვა ორგანიზმების შარდი გაცილებით კონცენტრირებულია (მარილების რაოდენობა მაღალია), ვიდრე ადამიანის. ზოგიერთი მცენარე მარილიან წყალს ჰირკვლებით გამოყოფს, ზოგი კი მარილს ღრმა ქსოვილებში იკრავებს. მტკნარ წყალში მცხოვრებმა ორგანიზმებმა კი უნდა მოძებნონ გზა, რომ ორგანიზმიდან ჭარბი წყალი გამოდევნონ. პროტისტებს ამისთვის აქვთ მფეთქავი ვაკუოლი. მფეთქავი ვაკუოლი აგროვებს წყალს და შემდეგ გადატუმბავს უჯრედიდან გარეთ. წყალი უჯრედში შედის და მისგან ოსმოსის გზით გამოდის. ოსმოსი წყლის დიფუზიას ნახევრად განვლად მემბრანაში, მარილის მაღალი კონცენტრაციის უბნიდან დაბალი კონცენტრაციის უბნისკენ. საკითხი მეათე კლასის ბიოლოგიის კურსში ისწავლება. მისი განხილვა ფიზიკაშიც სასარგებლოა, როცა ჯერი წნევის დახასიათებაზე მიდგება. ოსმოსის პროცესს ქიმიური ნივთიერებების განსხვავებული კონცენტრაცია განაპირობებს უჯრედსა და უჯრედგარე სივრცეში. საკითხის ინტეგრირებულად განხილვა მოსწავლეთა მოტივაციისა და ჩართულობის გაზრდის საუკეთესო საშუალებაა, რასაც კვლევებიც ადასტურებს. სტატიაში წარმოდგენილია რამდენიმე რესურსი ოსმოსისა და ოსმოსური წნევის გაგნობისა და შინაარსის გააზრებისთვის.

1. **ექსპერიმენტი** – კვერცხის მემბრანა პლაზმური მემბრანის მოდელს წარმოადგენს.

რესურსები:

- ორი ცალი ახალი კვერცხი;

- 600 მლ სუფრის ძმარი;
- ორი კონტეინერი;
- სუფრის კოვზი;
- 300 მლ გამოხდილი წყალი;
- 300 მლ შაქრის სიროფი;
- სასწორი;
- ფილტრის ქაღალდი;
- მარკერი.

პროცედურა: პირველი ეტაპია კვერცხის ნაჭუჭის დაშლა და მემბრანის გამოჩენა. ამისთვის ნაჭუჭიანი კვერცხი უნდა დაიფაროს ძმრით და 24 საათი ამ მდგომარეობაში დაყოვნდეს.

ძმარმუჟავა ურთიერთქმედებს ნაჭუჭის შემადგენლობაში შემავალ კალციუმის კარბონატთან და მიიღება კალციუმის აცეტატი. რეაქციის შედეგად გამოთავისუფლდება ნახშირორჟანგი, რომელიც თვალითაც კარგად შეიმჩნევა გამოყოფილი ბუშტუკების გამო. ეს ამ რეაქციის მიმდინარეობის დამადასტურებელი ნიშანია.

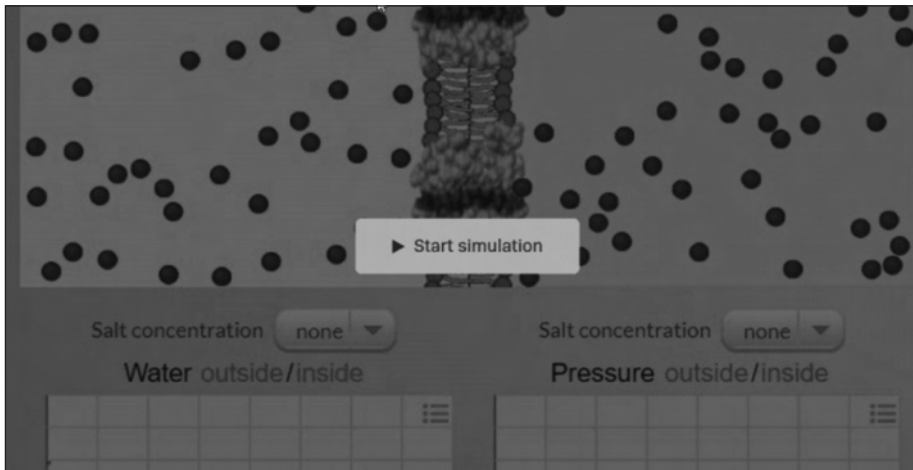
1. კონტეინერებს მარკერით დააწერე „კვერცხი N1“ და „კვერცხი N2“;
2. კვერცხები დაფარე ძმრით;
3. დააკვირდი, რა ხდება ჭურჭელში;
4. დატოვე ასე 24 საათის განმავლობაში (განზავებული ძმრის შემთხვევაში შესაძლოა 48 საათი გახდეს საჭირო);
5. ისევ დაათვალიერე მეორე დღეს და ჩაინიშნე მონაცემები;
6. ფრთხილად გადაღვარე ძმარი, ისე, რომ მემბრანა არ დაზიანდეს;
7. კვერცხი სუფრის კოვზით ფრთხილად ამოიღე, გადაავლე წყალი ძალიან ნელი ჭავლით და მოათავსე ფილტრის ქაღალდზე;
8. აწონე თითოეული კვერცხი და ჩაინიშნე მონაცემები;
9. კვერცხები ჩადე კონტეინერში, ერთ კონტეინერში ჩაასხი წყალი, მეორეში – ამავე რაოდენობის სიროფი;
10. დატოვე ერთი დღე-ღამის განმავლობაში;
11. გამოთქვი ვარაუდი, თითოეული კვერცხის მასის ცვლილების შესახებ და დააფიქსირე ის;
12. მეორე დღეს დააკვირდი ცვლილებას;

13. ფრთხილად გადაღვარე სიროფი და წყალი. ორივე კვერცხს გადაავლე წყალი. მოათავსე საშრობზე;
14. აწონე კვერცხები და მონაცემები ჩაინიშნე.

კვერცხი	ძმრიდან ამოღების შემდეგ	წყლიდან და სიროფიდან ამოღების შემდეგ	მასის ცვლილება
N1	75.5	110	+ 34.5
N2	83.5	66.5	-17

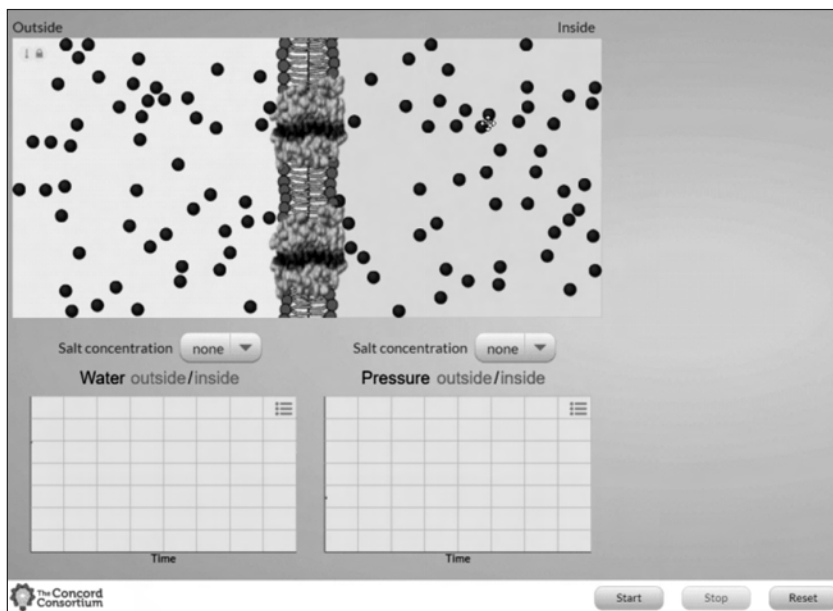
დასკვნა: გამოხდილწყლიან კონტეინერში მოთავსებული კვერცხის მასა გაიზარდა იმიტომ, რომ კვერცხში მემბრანის გავლით შევიდა წყალი. სიროფიან კონტეინერში მოთავსებული კვერცხის მასა შემცირდა, რადგან კვერცხიდან წყალი გამოვიდა ტურტელში, სადაც ნივთიერების უფრო მაღალი კონცენტრაცია იყო.

2. https://www.labxchange.org/library/items/lb:LabXchange:b7e59575:lx_simulation:1



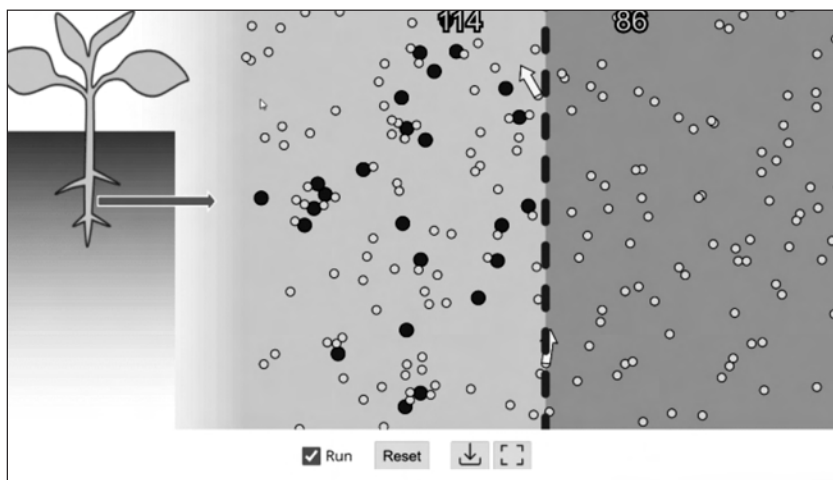
მარცხნივ გამოსახულია მემბრანის გარეთა მხარე (Outside), მარჯვნივ – შიდა მხარე (Inside). Salt concentration-ის გვერდით არის ჩამოსაშლელი სამკუთხედი, საიდანაც შესაძლებელია მარილის დაბალი, საშუალო ან მაღალი კონცენტრაციის არჩევა. სლაიდზე მოჩანს ორი დიაგრამა. მარცხენა დიაგრამა გამოსახავს წყლის კონცენტრაციის დამოკიდებულებას დროზე, მარჯვენა

კი – ოსმოსური წნევის დამოკიდებულებას დროზე მემბრანის გარე და შიდა მხარეებზე.

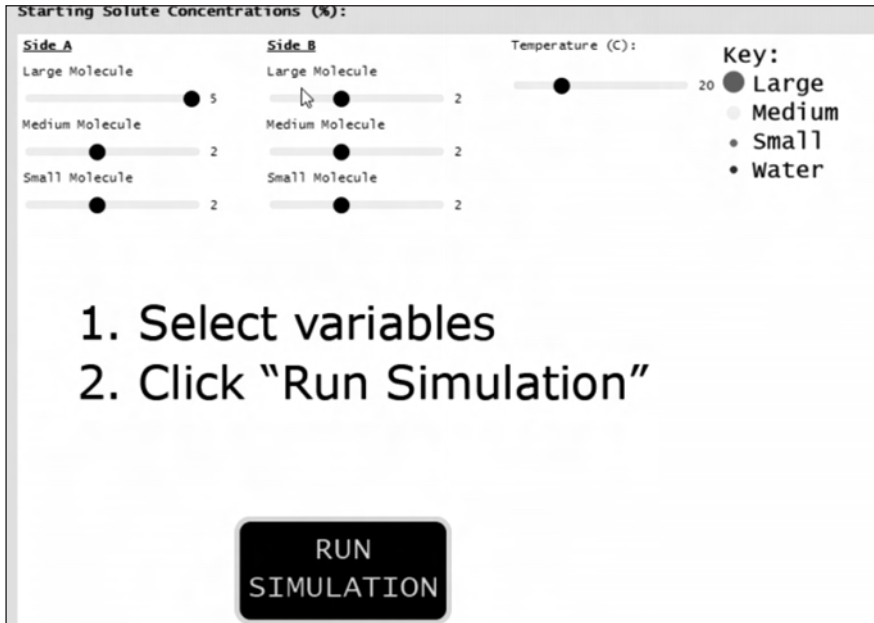


პროცესის დასაწყებად აუცილებელია Start ლილაკზე დაწკაპება. თუ შეჩერებაა საჭირო – Stop ლილაკი გამოიყენება. ახლიდან დასაწყებად – Reset ლილაკი.

3. https://javalab.org/en/osmosis_en/

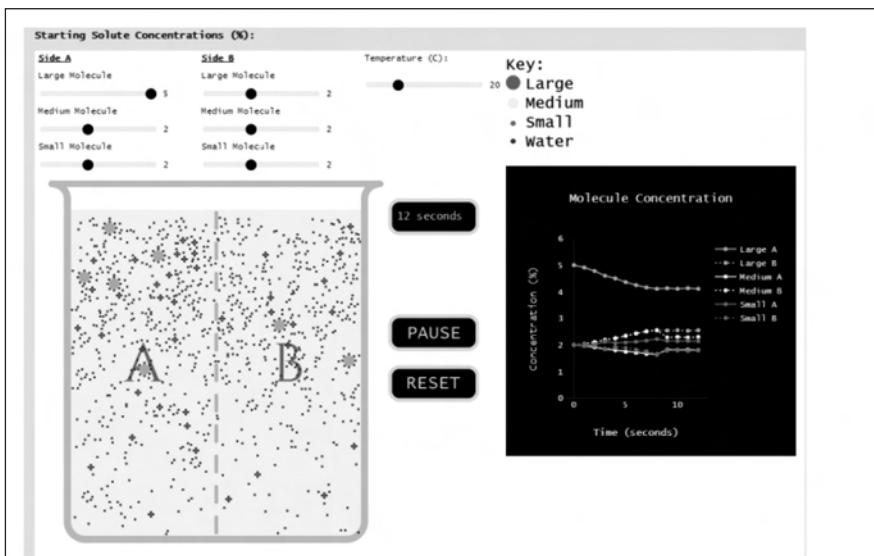


4. <https://www.biologysimulations.com/diffusion-osmosis>



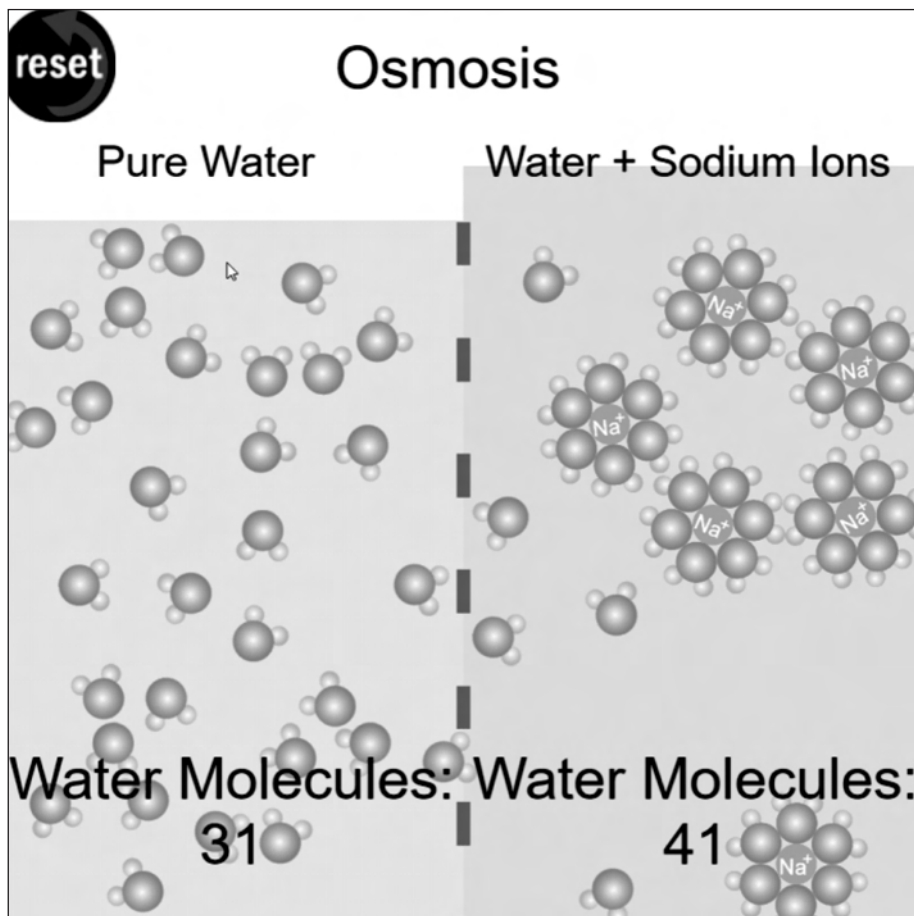
სამუშაო ფურცელი N1. ცვლადების შერჩევის შემდეგ სიმულაციის დასაწყებად აუცილებელია Run Simulation ღილაკზე დაწკაპება.

ამის შემდეგ გამოჩნდება ფანჯარა:



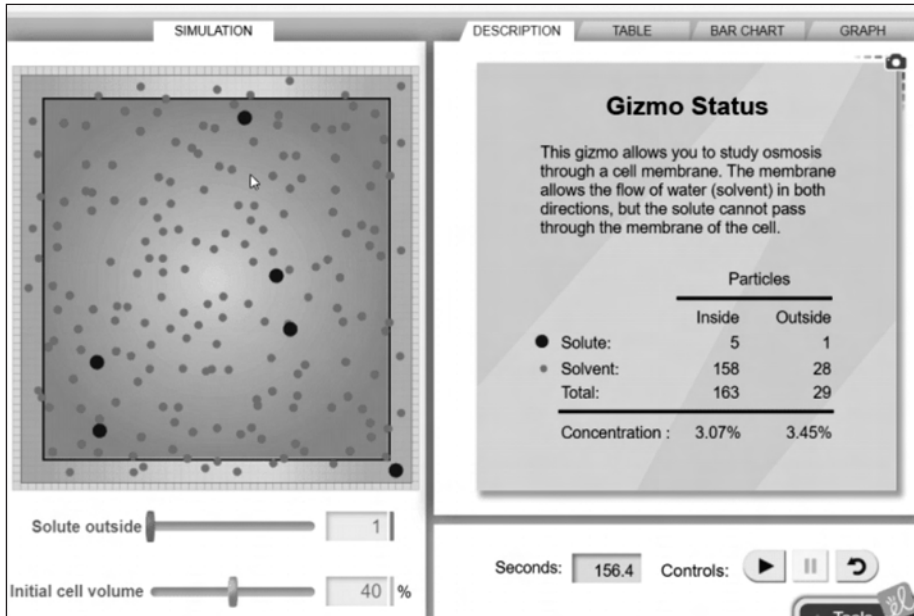
5. <https://contrib.pbslearningmedia.org/WGBH/arct15/SimBucket/Simulations/osmosis/content/index.html>

სურათზე მარცხენა მხარეს გამოსახულია სუფთა წყალი, მემბრანის მარჯვენა მხარეს კი – ნატრიუმის იონების შემცველი ხსნარი. ორივე მხარეს მითითებულია წყლის მოლეკულების რაოდენობა. ნატრიუმის იონები ჰიდრატირებულია. Reset ღილაკზე დაწკაპებით პროცესი ახლიდან დაიწყება.



6. <https://gizmos.explorellearning.com/index.cfm?method=cResource.dspView&ResourceID=418>

სიმულაციის საწყისი გვერდი ასე გამოიყურება: **სამუშაო ფურცელი N2.**



<https://www.youtube.com/watch?v=tHzkRtzVmUM> – ვიდეო რესურსი

საკვლევ შეკითხვაზე დაფუძნებული სწავლებისთვის

გენმოდირიცირებული ორგანიზმები და გარემო

სტატიაში წარმოდგენილია გარემოზე გენმოდირიცირებული ორგანიზმების გავლენის შესწავლის მიზნით დაგეგმილი სამუშაოს მიმდინარეობის ეტაპები. საკუთარი კლასის საჭიროებების გათვალისწინებით მასწავლებელმა სამუშაოს შესაძლოა, მისცეს პროექტის სახე ან გაკვეთილის ფორმა. ასევე შესაძლებელია, გამოიყენოს საკვლევ შეკითხვაზე დაფუძნებული სწავლება.

მიზანი: მოსწავლემ უნდა:

- აღწეროს ექსპერიმენტი, რომელშიც გამოიყენება გენური ინჟინერია სიმინდის მოსავლიანობის მაქსიმალურად გასაზრდელად;
- დააკვირდეს რეზისტენტობის ჩამოყალიბებას და აღწეროს მისი კონტროლის მეთოდი;
- შეადგინოს გარემოზე GMO-ს დადებითი და უარყოფითი ეფექტი;
- განსაზღვროს გზები, რომლითაც გაიზრდება მოსავლიანობა ისე, რომ გარემო ნაკლებად დაზიანდეს;
- მოსწავლე შეაფასებს გენმოდირიცირებული სიმინდის მოყვანის დადებით და უარყოფით ეფექტს;
- შეცვლის პესტიციდების რაოდენობას.

სიმულაცია მიზნად ისახავს ფერმაში მიღებული გადაწყვეტილების მოდელირებას და არ ადასტურებს გენმოდირიცირებული კულტურების გამოყენებას. (ინსტრუქცია)

აქტივობა 1: მოსწავლე ერთმანეთს ადარებს არაგენმოდირიცირებული და გენმოდირიცირებული სიმინდის ზრდას, ერთი წლის განმავლობაში; **სამუშაო ფურცელი 1;**

აქტივობა 2: მოსწავლე აკვირდება მცენარის გამრავლებას 30 წლის განმავლობაში, განმარტავს რეზისტენტობის ჩამოყალიბების პროცესს; **სამუშაო ფურცელი 2;**

აქტივობა 3: მოსწავლე შეისწავლის ქიმიური ნაერთების გრძელვადიან გავლენას გარემოსა და სიმინდის მოსავლიანობაზე; **სამუშაო ფურცელი 3.**

სამუშაოს საგარაუდო მიმდინარეობა:

წინარე სამუშაო: 15-30 წთ.

სთხოვეთ მოსწავლეებს, დაასრულონ გენეტიკური ინჟინერიის შესაბამისი სიმულაცია, სადაც ისწავლეს გენური ინჟინერიის ტექნიკის გამოყენება GMO-ს ჩამოყალიბებაში. ეს ორგანიზმები რეზისტენტულია მავნე მწერების მიმართ და ტოლერანტულია ჰერბიციდების მიმართ. შემდეგ გამართეთ დისკუსია GMO-ს შესაძლო სასარგებლო და უარყოფით გვერდით ეფექტებზე, როგორც ფერმერისთვის, ასევე გარემოსთვის.

Gizmos გამოყენებამდე: 10-15 წთ.

კომპიუტერთან მუშაობის დაწყებამდე მოსწავლეებს დაურიგეთ სამუშაო ფურცელი N1 და სთხოვეთ, უპასუხონ წინარე ცოდნის გასააქტიურებელ ორ შეკითხვას. დროის ამოწურვის შემდეგ განიხილეთ პასუხები, თუმცა არ მოკვეთოთ სწორი პასუხი. ამის შემდეგ პროექტორის გამოყენებით აჩვენეთ, როგორ უნდა იმუშაონ სიმულაციაში, როგორ გადაიღონ ეკრანის ფოტო და ჩასვან ის სამუშაო ფურცელში.

Gizmos-ს აქტივობები: 15-20 წთ. თითოეულ აქტივობაზე

აქტივობები სრულდება კომპიუტერულ კლასში ინდივიდუალურად ან მცირე ჯგუფებში. ასევე შესაძლებელია, ჩატარდეს მთელ კლასთან მასწავლებლის ხელმძღვანელობით, რომელიც გამოიყენებს პროექტორს.

სადისკუსიო შეკითხვები: 15-30 წუთი.

1. რატომ არის საჭირო სიმინდის მოსავლიანობის გაზრდის გზების ძიება?
(*მსოფლიოს მოსახლეობის რაოდენობის მნიშვნელოვანი ზრდის შესაბამისად მნიშვნელოვნად იზრდება მოთხოვნილება საკვებზე. თუ ფერმერი*

მიიღებს დიდი რაოდენობით მარცვლეულს, ეს შეამცირებს გასაყიდ ფასს, ასევე ხელს შეუწყობს ველური ჰაბიტატების შენარჩუნებას).

2. რა შეიძლება იყოს გენმოდიფიცირებული ორგანიზმების შტამების გამოყენების ზოგიერთი ნაკლი?

(ჰერბიციდებისადმი მდგრადი რეზისტენტული სიმინდი ფერმერს უბიძგებს, უფრო მეტი ჰერბიციდი გამოიყენოს, რაც ზიანს აყენებს ნიადაგისა და წყლის ეკოსისტემებს. მწერებისადმი რეზისტენტულმა სიმინდმა შესაძლოა, გამოიწვიოს მათი პოპულაციის ცვლილება. სიმინდის მიერ გამომუშავებული ტოქსინები შესაძლოა, საზიანო აღმოჩნდეს ადამიანისა და ცხოველისთვის, ასეთი სიმინდის საკვებად გამოყენების დროს).

3. რა შეიძლება გაკეთდეს იმისთვის, რომ თავიდან ავიცილოთ გენმოდიფიცირებული სიმინდის გამო ადაპტირებული მწერების გამრავლების პრობლემა?

(დარწმუნდი, რომ გარემოში არის ინსექტიციდებისადმი არარეზისტენტული მწერები, რომლებსაც შეუძლიათ შეწყვილდნენ ინსექტიციდებისადმი რეზისტენტულ მწერებთან. ეს შესაძლოა გაკეთდეს ჩაკეტილი მინდვრების გამოყენებით).

4. რატომ არის მნიშვნელოვანი გენმოდიფიცირებული კულტურების ახალ-ახალი შტამების მუდმივი გამოყვანა?

(რაც არ უნდა კარგად იყოს გააზრებული დაცული ველების გამოყენების სტრატეგია, მწერი შეეგუება რეზისტენტულ სიმინდთან ცხოვრებას და სიმინდის ტოქსინი გარკვეული დროის შემდეგ ვეღარ იმოქმედებს მწერებზე. ასევე შესაძლებელია, ჩამოყალიბდეს სარეველებისადმი რეზისტენტული სიმინდი და ამან გამოიწვიოს ჰერბიციდების გამოყენების საჭიროება, რაც დადებითად იმოქმედებს გარემოზე).

შემაჯამებელი აქტივობა: 10 წთ.

სთხოვეთ მოსწავლეებს, შეაჯამონ მიღებული ცოდნა და გამოცდილება, და შეაფასონ გენმოდიფიცირებული ორგანიზმების გამოყენების დადებითი და უარყოფითი ასპექტები.

დამატებითი ინფორმაცია:

სიმინდის მოსავლიანობაზე გავლენას ახდენს ორი ფაქტორი: 1. მავნე მწერები აზიანებენ სიმინდს და 2. სარეველები კონკურენციას უწევენ მარც-

ვლელს. ფერმერს შეუძლია გამოიყენოს ქიმიური ჰერბიციდები და ინსექტიციდები სარეველებთან და მწერებთან საბრძოლველად. ჰერბიციდებმა შესაძლოა, დააზიანოს მგრძნობიარე სიმინდი. ორივე სახის ქიმიური ნივთიერებები გავლენას ახდენენ გარემოზე. ამ საკითხების მოგვარების ერთი გზაა გენმოდირეცირებული პროდუქტების გამოყენება. შემუშავებულია მწერების მიმართ რეზისტენტული და ჰერბიციდების მიმართ ტოლერანტული გენმოდირეცირებული სიმინდი. გენური ინჟინერია არის ორგანიზმის გენომზე ჩატარებული მანიპულაცია ბიოტექნოლოგიის გამოყენებით. ეს მიდგომა აღწერილია სიმულაციაში Genetic Engineering Gizmos-ში. მასში მოსწავლეები გამოიყვანენ არამოდირეცირებულ, მწერებისადმი რეზისტენტულ, ჰერბიციდებისადმი ტოლერანტულ და ორივესადმი გამძლე სიმინდის შტამებს.

მოსავლიანობის გაზრდის მიზნით დიდი სარგებელი აქვს მწერების მიმართ რეზისტენტული სიმინდის შტამების გამოყვანას, რადგან ის ამცირებს ან ელიმინაციას უკეთებს ქიმიური ინსექტიციდების რაოდენობას. ასევე ამცირებს ფერმერის გადასახადებს და გარემოს დაზიანებას.

მწერების მკვლელი სიმინდის გამოყენებისას პოტენციური უარყოფითი შედეგია ის, რომ ჩამოყალიბდნენ ისეთი მწერები, რომლებიც რეზისტენტული იქნებიან სიმინდის მიერ გამოყოფილი ტოქსინების მიმართ. იმუნიტეტის ჩამოსაყალიბებლად შესაძლოა, ე.წ. „თავშესაფრების“ გამოყენება, სადაც ბრდიან ისეთ სიმინდს, რომელიც არ გამოიმუშავებს ტოქსინებს. ასევე მას არ უყრიან ინსექტიციდებს. „თავშესაფარი“ მწერს აძლევს საშუალებას, იყოს დაცული და გამრავლდეს გენმოდირეცირებული ორგანიზმებისგან დამოუკიდებლად, მათი ზეწოლის გარეშე. არამუტანტი მწერები თავშესაფრიდან შესაძლოა შეწყვილდნენ გენმოდირეცირებულ ტოქსინებისადმი რეზისტენტულ მწერებთან. ეს კი იწვევს ტოქსინებისადმი მდგრადი სიმინდის რაოდენობის ზრდას პოპულაციაში. ჰერბიციდ-რეზისტენტული სიმინდის გამოყენებამ შესაძლოა გაზარდოს ჰერბიციდების მოხმარება. ქიმიურ ჰერბიციდებსა და ინსექტიციდებს შეუძლია გამოიწვიოს გარემოს დაბინძურება, ინსექტიციდებმა შესაძლოა, გაანადგურონ უხერხემლოები. ეს სახეობები კი სასარგებლოა ეკოსისტემის მდგრადობისთვის. მაგალითად, ობობები, რომლებიც არეგულირებენ მწერების პოპულაციებს. თუ პესტიციდები ნაკადულში და შემდეგ მდინარეში ჩაჟონავს, დაიხოცებიან მწერები, რომლითაც წყლის უხერხემლოები იკვებებიან. შესაძლოა, ასევე საფრთხე შეექმნას წყლის მცენარეებს, რომლებიც ჟანგბადით ამარაგებენ წყლის ორგანიზმებს.

მოსახლეობის რაოდენობის მკვეთრი ზრდა საკვების რაოდენობის შეუცვლელად.

ჯერ კიდევ 1930 წელს საფუძველი ჩაეყარა ინიციატივას „მწვანე რევოლუცია“, რომლის მიზანი იყო საკვების რაოდენობის გლობალური ზრდა. ინიციატივა მოიცავდა მცენარეთა ჰიბრიდული ჯიშების გამრავლებას, მინდვრების დამუშავებას პესტიციდებითა და წყლის უხვი რაოდენობით. გამოიყვანეს სიმინდის, ხორბლისა და ბრინჯის უხვმოსავლიანი ჯიშები. ამან განვითარებად ქვეყნებში მნიშვნელოვნად გაზარდა მოსავლის რაოდენობა. მოგვიანებით კიდევ უფრო უხვმოსავლიანი ჯიშები გამოიყვანეს, რის შედეგადაც კიდევ უფრო გაიზარდა საკვების მარაგი. თუმცა ისინი მეტ წყალსა და პესტიციდებს საჭიროებენ. 1960 წელს მოსახლეობის რაოდენობა გაორმაგდა. კიდევ უფრო მეტი პროდუქტი გახდა საჭირო მისი მოთხოვნების დასაკმაყოფილებლად. გენურ ინჟინერიას შეუძლია გაზარდოს მოსავლის რაოდენობა და შეამციროს ქიმიური ნაერთების გამოყენება. გენმოდიფიცირებული შტამები რეზისტენტული ხდება მწერებისა და დაავადების სხვა გამომწვევის მიმართ.

გენმოდიფიცირებული საკვები vs. შიმშილი

1800 წელი – ირლანდიაში „კარტოფილის შიმშილი“;

2002 წელი – ზამბიის, მოზამბიკისა და ზიმბაბუეს მოსახლეობის შიმშილი.

სტატიის დასაწყისში შიმშილობით ადამიანის პოპულაციის შემცირების მხოლოდ ორი შემთხვევაა დასახელებული, სამწუხაროდ, გაცილებით მეტი მაგალითის დასახელება შეიძლება. შიმშილობას შეიძლება დავუპირისპიროთ გენური ინჟინერიის გზით მიღებული საკვები. სტატიაში განხილულია ზამბიის შემთხვევა. აქტივობების ფარგლებში მოსწავლე გაეცნობა გენური ინჟინერიის ტექნიკას ვირტუალური ლაბორატორიის გამოყენებით Learnings GIZMOS. საკითხის განხილვა შესაძლებელია როგორც ფორმალურ, ასევე არაფორმალურ გარემოში. 2011-16 წლის ესგ XI კლასში ითვალისწინებს ბიოტექნოლოგიის განხილვას.

პირველ ეტაპზე მოსწავლეები გაეცნობიან ქვემოთ მოყვანილ ტექსტს.

„ზამბიის პრეზიდენტმა, მგანავასამ უარი თქვა საერთაშორისო სასურსათო დახმარებაზე, მიუხედავად იმისა, რომ მისი ქვეყნის მოსახლეობის დიდ ნაწილს შიმშილით სიკვდილი ემუქრებოდა. ზამბია სამხრეთ ამერიკის კონტინენტზე მდებარეობს. ორი წლის განმავლობაში ძლიერი გვალვის გამო მოსავლიანობა მკვეთრად შემცირდა, და მოსახლეობა შიმშილის ზღვრამდე მივიდა. მიუხედავად ამისა, მთავრობის წევრები და პოლიტიკოსები აშშ-სა და სხვა საერთაშორისო ორგანიზაციების მიერ შეთავაზებულ გენმოდიფიცირებული სიმინდის მიღებაზე უარს ამბობენ. ამ დროს კი 2.9 მლნ ადამიანს საკვები სჭირდება. მდგრადი განვითარების 17 მიზნიდან ერთ-ერთი, შიმშილის აღმოფხვრას ეხება, ამ მიზნით საერთაშორისო ორგანიზაციები ცდილობენ მოსახლეობის დახმარებას, თუმცა ადგილობრივები თვლიან, რომ გენმოდიფიცირებული სიმინდი „შხამია“ და საფრთხეს შეუქმნის ადამიანების ჯანმრთელობას. საკითხთან დაკავშირებით 2002 წლის 29 აგვისტოს რადიო თავისუფლების რეპორტიორმა ოქროპირ რუხაძემ გამოაქვეყნა სტატია **„მშივრების დილემა“**. ზამბიაში გენმოდიფიცირებულ სიმინდს გამოუჩნდნენ კრიტიკო-

სები. ისინი თვლიდნენ, რომ ტექნოლოგია არ არის გამოცდილი და უცნობია მისი გრძელვადიანი ეფექტი. ასევე შიშობენ, რომ ასეთი სიმინდი საფრთხეს შეუქმნის ადგილობრივ ჯიშებს და მოგვიანებით ეს ახალ პრობლემებს გამოიწვევს. გენმოდირიცირებული საკვების დამზადებასა და მოხმარებას მრავალი მოწინააღმდეგე ჰყავს ევროპაში. იმ დროისთვის ასეთი პროდუქტების გარკვეული ნაწილი აკრძალული იყო, ნაწილი კი სპეციალურ ეტიკეტირებას საჭიროებდა. ამიტომ ზამბიის მთავრობა თვლიდა – თუ გენმოდირიცირებულ სიმინდზე თანხმობას იტყოდა, საფრთხე შეექმნებოდა ზამბიიდან პროდუქტების ექსპორტს ევროპაში. 2002 წლის ნოემბერში ევროკავშირმა განაცხადა, რომ მეცნიერებმა ვერ მოიპოვეს GMO-ს საკვებად გამოყენების შემთხვევაში ადამიანის ჯანმრთელობაზე მისი უარყოფითი გავლენის მტკიცებულებები. ასევე განაცხადეს, რომ თუ ზამბია მიიღებს დახმარებას, მის ურთიერთობას ევროპასთან საფრთხე არ შეექმნება. მეორე მხარეს იდგა მოსახლეობა, რომელიც ყველაფერს მიიღებდა, ოღონდ შიმშილით არ მომკვდარიყო, თუმცა მათ არ ჰქონდათ პოლიტიკური ძალა და გავლენა მმართველობაზე. ადამიანების კიდევ ერთი ჯგუფი არსებობდა, რომლებსაც მიაჩნდათ, რომ ქალებში ასეთი საკვების მიღება უშვილობას გამოიწვევდა, ასევე დაინფიცირდებოდნენ ადამიანის იმუნოდეფიციტის ვირუსით. ამავე რეგიონის სხვა ქვეყნებიც გვალვის გამო შიმშილის ზღვარზე იყვნენ. ისინი მარცვლეულს არ იღებდნენ, თუმცა სიმინდის ფქვილის სახით დახმარების მიღებაზე უარს არ ამბობდნენ. ამიტომ, ზამბიაში მცხოვრებ ლტოლვილებს კონგოდან, მოზამბიკიდან და ანგოლიდან, სიმინდის ფქვილის მიღება შესთავაზეს“.

მეორე ეტაპზე მოსწავლეები იმუშავებენ სამ სხვადასხვა სამუშაო ფურცელზე. აქტივობა სასურველია, ჩატარდეს კომპიუტერულ კლასში.

სამუშაო ფურცელი 1; სამუშაო ფურცელი 2; სამუშაო ფურცელი 3; სიმულაციაში მუშაობის ინსტრუქცია.

მესამე ეტაპზე მოსწავლეები შეავსებენ ქვემოთ მოცემულ ცხრილს ინდივიდუალურად.

საკვლევი შეკითხვა:

შენი აზრით, გენმოდირიცირებული პროდუქტების გამოყენება მოსახლეობის გადარჩენის შანსია, თუ საფრთხეს უქმნის ადამიანის პოპულაციას?

შენი ვარაუდი:	
შენი მტკიცებულებები:	შენი მტკიცებულებების დასაბუთება:

მეოთხე ეტაპზე მოსწავლეები დაიყოფიან მომხრეებად და მოწინააღმდეგეებად და შეავსებენ ცხრილს.

ჩაინიშნე სხვა გუნდების არგუმენტები და შეიმუშავეთ კონტრარგუმენტები. ჩაწერეთ უარყოფის სვეტში

მე მხარს ვუჭარ გენმოდირებული სიმინდის გამოყენებას	მე წინააღმდეგი ვარ გენმოდირებული სიმინდის გამოყენების
არგუმენტი #1	უარყოფა
უარყოფა	არგუმენტი #1

მი მხარს ვუჭერ განმოდირფირებული სიმინდის გამოყენებას	მი წინააღმდეგი ვარ განმოდირფირებული სიმინდის გამოყენების
არგუმენტი #2	უარყოფა
უარყოფა	არგუმენტი #2

გამოყენებული ლიტერატურა

1. <https://bit.ly/3LBB8JW> პოპულაციის ზრდის შემზღუდველი ფაქტორები;
2. <https://gizmos.explorellearning.com/index.cfm?method=cResource.dspView&ResourceID=1072> – სიმულაცია.

მანია ბლიაძე

1	როგორ ვასწავლოთ კვლევა	173
2	კვლევაზე დაფუძნებული სწავლების მაგალითი გეოგრაფიაში	177
3	პრობლემაზე დაფუძნებული სწავლების მაგალითები გეოგრაფიის გაკვეთილზე	182
4	ექსპერიმენტები გეოგრაფიის სწავლებისას	186

როგორ ვასწავლოთ კვლევა

საიდან იწყება კვლევა?

„რატომა ეს ასე და არა სხვანაირად?“ ამ კითხვის გაჩენის წუთიდან ადამიანი უკვე აღარ კმაყოფილდება მზა სქემებით და თავად ცდილობს, იპოვოს პასუხი. ესაა სწორედ ძიების, კვლევის დასაწყისი.

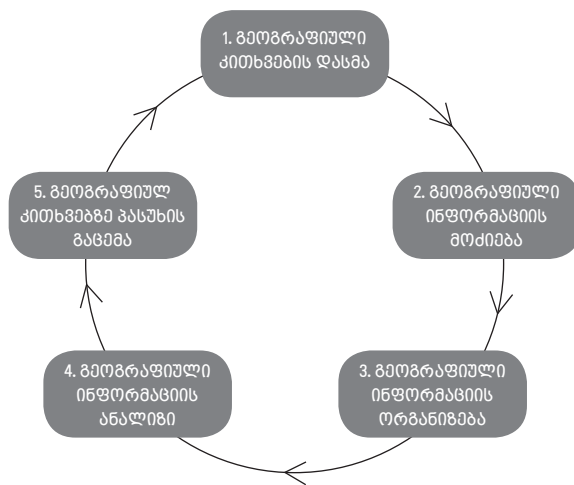
მასწავლებლის ერთ-ერთი მთავარი ამოცანაა, ისეთი გარემო შექმნას გაკვეთილზე, რომ მოსწავლეებს გაუჩნდეთ კითხვების დასმის და მასზე პასუხების მოძებნის სურვილი და მოტივაცია, ანუ ხელი შეუწყოს მათი კვლევითი საქმიანობით დაინტერესებას.

კვლევითი საქმიანობა ერთ-ერთი უმთავრესი წყაროა სამყაროს შესახებ წარმოდგენების შესაქმნელად. კვლევაზე დაფუძნებული სწავლების ამოცანებია:

1. ვასწავლოთ მოსწავლეებს კვლევის დაგეგმვა, მისი ეტაპების თანამიმდევრობით განხორციელება; გავიყვანოთ ისინი რეალურ შედეგზე (სამეცნიერო ნაშრომის დაწერა, სამეცნიერო კონფერენციაზე გამოსვლა და სხვ.);
2. ვასწავლოთ მოსწავლეებს თანამედროვე საინფორმაციო სივრცეში ორიენტირება;
3. განვუვითაროთ მოსწავლეებს ციფრული წიგნიერების კომპეტენციები;
4. განვუვითაროთ მოსწავლეებს კრიტიკული და შემოქმედებითი აზროვნება, პროექტული და კვლევითი საქმიანობის უნარები, ავტონომიური ცოდნის სოციალური სტატუსი;
5. განვუვითაროთ მოსწავლეებს ინტეგრირებული მიდგომები პრობლემის გადაჭრის გზების ძიებისას;
6. განვუვითაროთ მოსწავლეებს დამოუკიდებელი და გუნდური მუშაობის უნარ-ჩვევები.

გარემო მთელი თავისი მრავალფეროვნებითა და სირთულით, ბუნება და იქ მიმდინარე მოვლენები და პროცესები გეოგრაფიული კვლევის მთავარი ობიექტია. გეოგრაფია სწორედ ის სასკოლო საგანია, სადაც მოსწავლეს შეუძლია დამოუკიდებლად მოიძიოს ინფორმაცია, მიიღოს არასტანდარტული გადაწყვეტილებები, ეძიოს თანამედროვე კაცობრიობის განვითარების ლოკალური, რეგიონული და თვით გლობალური პრობლემების გადაწყვეტის გზებიც კი.

გეოგრაფიული კვლევა პირობითად 5 ძირითადი ეტაპად შეიძლება დაიყოს:



გეოგრაფიული კვლევა ეს არის სურვილი და შესაძლებლობა, მოსწავლემ დასვას და უპასუხოს კითხვებს გეოსივრცითი ფენომენების შესახებ. ძირითადი გეოგრაფიული კითხვებია: სად მდებარეობს? რატომ მდებარეობს იქ და არა სხვაგან? რა მნიშვნელობა აქვს ამ მდებარეობას? რას ჰგავს ესა თუ ის ადგილი? რასთან ასოცირდება იგი? როგორი იყო და როგორ შეიცვალა? შესაძლოა თუ არა, მომავალშიც შეიცვალოს? რაში გამოიყენება? მოსწავლეებმა უნდა მოიფიქრონ ამა თუ იმ კითხვის შესაძლო პასუხები, რის შედეგადაც ყალიბდება ჰიპოთეზები, რომლებიც ეხმარება მათ ინფორმაციის მოძიებაში.

გეოგრაფიულ საკვლევ კითხვებზე პასუხის გასაცემად მოსწავლეებმა უნდა მოიძიონ გეოგრაფიული ინფორმაცია სხვადასხვა წყაროდან. გეოგრაფიული ინფორმაცია ნებისმიერი მასალა და რესურსია, რომელიც ამა თუ იმ ადგილის ფიზიკურ-გეოგრაფიული და საზოგადოებრივი მახასიათებლების შესახებ მონაცემებს მოიცავს.

მოძიებული ინფორმაციის შემდეგ საჭიროა მონაცემების ორგანიზება, სისტემატიზება და სხვა ფორმით გამოსახვა, რაც მოსწავლეებს ანალიზისა და მნიშვნელობების გადმოცემაში დაეხმარება. სხვადასხვა სახის მონაცემები შეიძლება დაჯგუფდეს და გამოისახოს ვიზუალური ან გრაფიკული სახით, ციფრული და ნაბეჭდი რუკების საშუალებით, სხვადასხვა გეოსივრცითი სურათების (მაგალითად, ფოტოები, აერო-ფოტო სურათები, ზონდირებული და სკანირებული გამოსახულებები), გრაფიკების, ჭრილების, კლიმატოგრაფების, დიაგრამების, ცხრილებისა და კარტოგრაფების ფორმით. დოკუმენტებში ასახული ტექსტური ინფორმაცია შეიძლება გამოსახულ იქნას თემაზე ფოკუსირებული ციტატებით ან ცხრილების სახით. გეოგრაფიული ინფორმაციის ასახვა შესაძლებელია გეოინფორმაციულ სისტემებშიც.

გეოგრაფიული ინფორმაციის ანალიზი მოვლენების სისტემატურ თანმიმდევრობას, მათი ურთიერთკავშირების, მსგავსება-განსხვავების დადგენას, მნიშვნელოვანი მიზეზ-შედეგობრივი კავშირების აღმოჩენას მოიცავს, რის შედეგადაც მოსწავლეებს თავისი დაკვირვებებისა და ანალიზის საფუძველზე ურთიერთ და მიზეზ-შედეგობრივი კავშირების, ტენდენციების, თანმიმდევრულობის დადგენა და დასკვნების გამოტანა შეუძლიათ.

კვლევა იმით სრულდება, რომ მოსწავლეებმა შეძლონ მკაფიოდ და ნათლად გასცენ პასუხი დასმულ გეოგრაფიულ კითხვას. მათ უნდა შეძლონ თავიანთი ნააზრევის სხვადასხვა ეფექტური და შთამბეჭდავი საშუალებებით გამოხატვა. ეს შეიძლება იყოს ციფრული სურათების, რუკები, გრაფიკები, ვიდეოები ან პრეზენტაცია სხვადასხვა მულტიმედიური საშუალებებით. გეოგრაფიული ინფორმაცია ასევე შეიძლება მოწოდებულ იქნას ლექსების, კოლაჟების, ჟურნალების, დებატების და ესეების სახით.

გეოგრაფიულ კითხვებზე პასუხის გაცემა ყოველთვის არ წარმოადგენს კვლევის საბოლოო ეტაპს, რადგან ეს პროცესი, როგორც წესი, დასკვნებიდან და განზოგადებიდან გამომდინარე ახალი გეოგრაფიული კითხვების დასმით გრძელდება.

განვიხილოთ კვლევაზე დაფუძნებული სწავლების მაგალითი თემაზე „აფრიკა“.

კლასი იყოფა ნ ჯგუფად. მასწავლებელი ყველა ჯგუფს ურიგებს კონტინენტების წინასწარ მომზადებულ ატლასს ან ნ ცალ ბანდერს, რომელშიც აწყვიტა სხვადასხვა რუკა, კერძოდ, მსოფლიოს ფიზიკური, კლიმატური, ბუნებრივი ზონების და პოლიტიკური რუკები, აფრიკის ფიზიკური, კლიმატური, პოლიტი-

კური, ბუნებრივი ზონების. ბაინდერიში ასევე მოცემულია სხვადასხვა დიაგრამა (მაგ; აფრიკის რამდენიმე პუნქტის კლიმატური დიაგრამა); ფოტოები (მაგ; აფრიკის კონტინენტზე გავრცელებული მცენარეების და ცხოველების, აფრიკის კონტინენტზე მცხოვრები მოსახლეობის საქმიანობის შესახებ და სხვ.).

ყველა ჯგუფის დავალებაა, უპასუხონ შეკითხვას: რით განსხვავდება აფრიკის კონტინენტი სხვა კონტინენტებისგან, თუმცა ამავე დროს თითოეულმა ჯგუფმა უნდა იმუშაოს თავისთვის განკუთვნილი კონკრეტული მიმართულებით. მაგ: პირველმა ჯგუფმა აფრიკის კონტინენტის გეოგრაფიული მდებარეობაზე; მე-2 ჯგუფი მუშაობს აფრიკის რელიეფზე; მე-3 – კონტინენტის კლიმატზე; მე-4 – ჰიდროგრაფიაზე; მე-5 ჯგუფი – ბუნებრივ ზონებზე, ხოლო მე-6 – აფრიკის ქვეყნებზე.

თითოეული ჯგუფი ატლასიდან ან ბაინდერიდან თავად ირჩევს თავისთვის საჭირო რესურსს, უკეთებს ორგანიზებას, ანალიზებს და ამზადებს პრეზენტაციას ძირითად გეოგრაფიულ კითხვაზე პასუხის გასაცემად, ოღონდ, რა თქმა უნდა, კონკრეტულ საკითხზე.

რა აერთიანებს ამ ჯგუფებს? მათი ამოცანაა მოცემული რესურსების შერჩევისა და ანალიზის საშუალებით უპასუხონ საკვლევ შეკითხვას – გამოავლინონ აფრიკის კონტინენტის ის მნიშვნელოვანი გეოგრაფიული თავისებურებები, რომლითაც ის გამოირჩეულია და განსხვავდება სხვა კონტინენტებისგან.

კვლევაზე დაფუძნებული სწავლების მაგალითი გეოგრაფიაში

კვლევის სათაური: ახდენს თუ არა გავლენას საყოფაცხოვრებო ნარჩენები გარემოს მდგომარეობასა და ადამიანის ჯანმრთელობაზე.

კვლევის მიზანი: მოსწავლემ შეძლოს, დაადგინოს, რა გავლენას ახდენს საყოფაცხოვრებო ნარჩენები გარემოს მდგომარეობასა და ადამიანის ჯანმრთელობაზე. გააცნობიეროს, რომ შესაძლებელია საყოფაცხოვრებო ნარჩენების მეორეული გამოყენება და უტილიზაცია, ისე, რომ არ მიაყენოს ზიანი გარემოს.

კვლევის ამოცანები: გამოიკვლიონ ნარჩენების სახეები; გაეცნონ საყოფაცხოვრებო ნარჩენების გადამუშავების ხერხებს; მოიძიონ ინფორმაცია ნარჩენების მეორეული გადამუშავებისა და უტილიზაციის შედეგების შესახებ; დასახონ საყოფაცხოვრებო ნარჩენების მეორეული გამოყენების გზები.

კვლევის ობიექტი: მყარი საყოფაცხოვრებო ნარჩენები და მათი უტილიზაციისა და მეორეული გამოყენების ხერხები.

რესურსები: სპეციალური კონტეინერები ან მუყაოს ყუთები, სასწორი, პასტა, ფურცელი, კომპიუტერი, ინტერნეტი.

სამუშაოს მსვლელობა კვლევის ეტაპების მიხედვით:

1. საკვლევი თემის შესახებ ინფორმაციის გახსენება, მოძიება და შეგროვება:

- ა) მოსწავლეებმა კითხვა-პასუხის რეჟიმში უნდა გაიხსენონ, რა იციან ზოგადად ნარჩენების, და მათ შორის, საყოფაცხოვრებო ნარჩენების შესახებ. ასევე სმენიათ თუ არა რაიმე ნარჩენების გადამუშავების ხერხების შესახებ. **(სავარაუდო კითხვები:** რა სახის ნარჩენები არსებობს? სად მიდის ეს ნარჩენები? ხდება თუ არა მათი მეორეული გამოყენება და რატომ? სმენიათ თუ არა რაიმე ნარჩენების დახარისხების შესახებ? ახარისხებენ თუ არა ნარჩენებს მათ ოჯახში და თავად თუ მონაწილე-

ობენ ამ პროცესში? ხომ არ სმენიათ მეორეულად გამოყენებული საგნების შესახებ? თავად ხომ არ დაუმზადებიათ რაიმე?).

- ბ) შემდეგ ეტაპზე მოსწავლეებმა უნდა მოიძიონ ახალი ინფორმაცია საყოფაცხოვრებო ნარჩენების დახარისხების, გადამუშავებისა და უტილიზაციის ხერხების შესახებ. **(მაგალითი – ახალი ინფორმაცია: ა) ადამიანები ყოველდღიურად საკმაოდ ბევრ საყოფაცხოვრებო ნარჩენს აწარმოებენ, ბუნება კი ვერ უმკლავდება მათ გარდაქმნასა და უტილიზაციას. აღმოჩნდა, რომ ჩვენ მიერ მოხმარებული ზოგიერთი საგნის გარემოში გახრწნის პერიოდი იმაზე უფრო ბევრად ხანგრძლივია, ვიდრე ადამიანის სიცოცხლე. მაგ; ნარჩენების სრულად დაშლის დრო ქაღალდის ხელსახოცისთვის 2-3 კვირაა, გაზეთისთვის – 1.5 თვე, რძის მუყაოს ყუთისთვის – 5 წელი, პენოპლასტის ჭიქისთვის – 50 წელი, ალუმინის ჭიქისთვის – 200 წელი, პოლიეთილენის პარკისთვის – 200- 1000 წელი. ბ) ტერმინი – 3R შესაბამისი სამი სიტყვის (ანუ იმ სამი ქმედების) პირველი ასოების ერთობლიობას წარმოადგენს, რომელიც ყველაზე მთავარია ნარჩენების მართვის პროცესში. ესენია: Reduce – შემცირება; Reuse – ხელახალი გამოყენება; Recycle – რეციკლირება, ანუ გადამუშავება).**

2. ჰიპოთეზის წამოყენება:

- ა) საყოფაცხოვრებო ნარჩენები ზიანს აყენებს გარემოს და უარყოფითად მოქმედებს ადამიანის ჯანმრთელობაზე;
- ბ) საყოფაცხოვრებო ნარჩენების უტილიზაცია შესაძლებელია გარემოზე ზიანის მიუყენებლად;
- გ) შესაძლებელია საყოფაცხოვრებო ნარჩენების მეორეული გამოყენება.

3. კვლევის დაგეგმვა და ჩატარება:

1-ლი ეტაპი: ნარჩენების დახარისხება. ერთი კვირის განმავლობაში დაახარისხეთ თქვენი ოჯახის მიერ მოხმარებული საყოფაცხოვრებო ნარჩენები შემდეგ კატეგორიებად – ქაღალდი (გაზეთები, ჟურნალები, ნახმარი ხელსახოცები, მუყაოს ყუთები და სხვ.); ლითონის ნივთები (რკინის ან ალუმინის ქილები, აეროზოლის ბალონები და სხვ.) პლასტმასისა და პლასტიკატის ნივთები (ერთჯერადი ჭურჭელი, ბოთლები, ქილები, ცელოფანის პარკები და სხვ.), მინის ნივთები (ქილები, ბოთლები და სხვ.) და საკვები პროდუქტების ნარჩენები. ნარჩენები მოათავსეთ ცალ-ცალკე კონტეინერებში ან მუყაოს ყუთებში

მე-2 ეტაპი: ნარჩენების აწონვა. კვირის განმავლობაში დახარისხებული ნარჩენების თითოეული კატეგორია აწონეთ და ჩაინიშნეთ მათი მასები. მონაცემები შეიტანეთ ცხრილში და გამოთვალეთ ნარჩენის საერთო მასა. ცხრილის შესადგენად გამოიყენეთ Microsoft Excel-ის პროგრამა. მაგალითი;

ნარჩენების კატეგორია	მასა
1. ქაღალდი და მისი სახეები	1.5 კგ.
2. ლითონის საგნები	400 გრ.
3. პლასტმასის და პლასტიკატის ნივთები	200 გრ.
4. მინის საგნები	1.5 კგ.
5. სხვა	300 გრ.
სულ	3კგ. 600 გრ.

4. შედეგების დამუშავება და ანალიზი:

დავალება №1. გამოთვალეთ, საშუალოდ რამდენ საყოფაცხოვრებო ნარჩენს აწარმოებს თქვენი ოჯახის თითოეული წევრი კვირის განმავლობაში. ამისათვის ნარჩენების საერთო მასა 3კგ. და 600 გრ. გაყავით თქვენი ოჯახის წევრთა რაოდენობაზე (მაგ: 3-ზე). მივიღებთ ნარჩენების რაოდენობას ერთ სულ მოსახლეზე კვირის მანძილზე: $3\text{კგ } 600\text{გრ} / 3 = 1\text{კგ } 200\text{გრ}$. თუ თქვენ ამ რიცხვს გაამრავლებთ თვის დღეების (მაგ: 30 დღე) ან წელიწადის დღეების (365 დღე) რიცხვზე მიიღებთ თქვენ მიერ წარმოებული ნარჩენების რაოდენობას თვის ან წლის განმავლობაში. მაგ: თვის განმავლობაში მხოლოდ თქვენ მიერ წარმოებული საყოფაცხოვრებო ნარჩენების მასა იქნება $1\text{კგ } 200\text{გრ} \cdot 30 = 36\text{კგ}$, ხოლო წლის მანძილზე – $1\text{კგ } 200\text{გრ} \cdot 30 = 438\text{კგ}$.

დავალება №2. პროცენტულად გამოთვალეთ თითოეული კატეგორიის საყოფაცხოვრებო ნარჩენი.

1. ქაღალდი და მისი სახეები – $5\text{კგ} : 3.6\text{კგ} = 41.6\%$
2. ლითონის საგნები – $4\text{კგ} : 3.6\text{კგ} = 11. \%$
3. პლასტმასის და პლასტიკატის ნივთები – $2\text{კგ} : 3.6 = 5. 5\%$
4. მინის საგნები – $5\text{კგ} : 3.6\text{კგ} = 41.6\%$
5. სხვა – $0.3 : 3.6 = 0.08 \%$

მონაცემები შეიტანეთ Microsoft Excel-ის პროგრამის ცხრილის შესაბამის გრაფაში.

ნარჩენების კატეგორია	მასა	%
1. ქაღალდი და მისი სახეები	1.5 კგ	41.6
2. ლითონის საგნები	400 გრ	11
3. პლასტმასის და პლასტიკატის ნივთები	200 გრ	5
4. მინის საგნები	1.5 კგ	41.6
5. სხვა	300 გრ	0.08
სულ	3კგ. 600 გრ	100

მიღებული მონაცემებით ააგეთ წრიული დიაგრამა:

როგორც ცხრილიდან და დიაგრამიდან ჩანს, საყოფაცხოვრებო ნარჩენებს შორის ყველაზე მეტია ქაღალდი და მინის საგნები, ხოლო ყველაზე ცოტა – პლასტმასის ნივთები.

5. დასკვნის გამოტანა და ჰიპოთეზის შემოწმება:

კვლევის შედეგად დადგინდა, რომ თითოეული ჩვენგანის ოჯახი საკმაოდ დიდი რაოდენობით საყოფაცხოვრებო ნარჩენებს აგროვებს, რომლებსაც არ ვახარისხებთ და ისე ვყრით ურნებში, საიდანაც გააქვთ ნაგავსაყრელებზე. ისინი უარყოფით ზემოქმედებას ახდენენ გარემოზე. გარდა ამისა, ნაგავსაყრელებზე ხდება მათი დაწვა, რაც კიდევ უფრო აუარესებს გარემოს ეკოლოგიურ მდგომარეობას და მავნე ზემოქმედებას ახდენს ადამიანის ჯანმრთელობაზე. საყოფაცხოვრებო ნარჩენების შეგროვება, დახარისხება, შენახვასა და გამოყენებას დიდი მნიშვნელობა აქვს გარემოსდაცვითი კუთხით. ნარჩენების უტილიზაციის შესამცირებლად და შესამსუბუქებლად საჭიროა მათი დახარისხება; ამრიგად, ჩვენი ჰიპოთეზები დადასტურდა.

6. რეკომენდაციების შემუშავება;

ა). გატარდეს პროპაგანდისტული კამპანია: „დავახარისხოთ საყოფაცხოვრებო ნარჩენები“; ბ). დასახლებულ პუნქტებში დაიდგას სხვადასხვა ფერად შეღებილი კონტეინერები, სადაც დახარისხებული ნარჩენები ჩაიყრება; გ). გაიხსნას იმ საყოფაცხოვრებო ნარჩენების მიმღები პუნქტები, რო-

მელთა მეორეული გამოყენებაც შესაძლებელია. დ). სასურველია, ვნახოთ შემდეგი ფილმი: „ადამიანის ეკოლოგიური კვალი“, 4 ნაწილი, (The human Foodprint) 2007 წ. ტელეარხი National Geographic-ი. <https://www.youtube.com/watch?v=4Ldl2JORLBE>

7. **პრეზენტაცია:** მოსწავლეები წარადგენენ შესრულებულ სამუშაოს.
8. **შეფასება:** მოსწავლეებმა უნდა შეაფასონ თვითშეფასების ანკეტა:
9. **კმაყოფილი ხართ თუ არა მუშაობის პროცესით:**
 - ა) კი; ბ) არა; გ) არ ვიცი; დ) ყოველთვის არა;
2. მუშაობის პროცესში შეიძინეთ თუ არა ახალი ცოდნა: ა) კი ; ბ) არა.
3. მუშაობის პროცესში გამოგიმუშავდათ ან განიმტკიცეთ თუ არა რაიმე ახალი უნარი: ა) კი; ბ) არა.
4. რა როლს ასრულებდით ჯგუფში მუშაობისას; ა) ინიციატორი, ბ) შემსრულებელი; გ) პრეზენტატორი; დ) პასიური დამკვირვებელი.
5. ყოველთვის ახერხებდით სამუშაო გეგმით მუშაობას: ა) კი; ბ) არა; გ) მიჭირს პასუხის გაცემა.
6. გაგიჭირდათ თუ არა ჯგუფში მუშაობა: ა) კი; ბ) არა.
7. ინფორმაციის რა წყაროებთან მოგიწიათ მუშაობა: ა) ბეჭდური; ბ) ელექტრონული; გ) სხვა.
8. იგრძენით თუ არა თავი მკვლევრად: ა) კი; ბ) არა; გ) მიჭირს პასუხის გაცემა.
9. მიიღებთ თუ არა მომავალში კიდევ მონაწილეობას კვლევაში: ა) კი; ბ) არა; გ) არ ვიცი.
10. დაწერეთ, როგორ გამოიყენებთ მიღებულ გამოცდილებას მომავალში?

პრობლემაზე დაფუძნებული სწავლების მაგალითები გეოგრაფიის გაკვეთილზე

გეოგრაფიის სწავლების თავისებურება ის გახლავთ, რომ იგი მრავალი ერთმანეთთან დაკავშირებული და ერთმანეთზე მოქმედი ფაქტორის კომპლექსს წარმოადგენს. მით უმეტეს, რომ ეს ფაქტორები მეცნიერების სხვადასხვა დარგს მიეკუთვნება, რაც მასალას განსაკუთრებულ მიმზიდველობას ანიჭებს და სასწავლო პროცესს კი უფრო საინტერესოსა და მრავალფეროვანს ხდის.

პრობლემაზე დაფუძნებული სწავლება მოსწავლეზე ორიენტირებული, ანუ აქტიური სწავლების ხერხია და იგი წარმატებით გამოიყენება გეოგრაფიის სწავლებისას. მას სამი ძირითადი ასპექტი ახასიათებს: სწავლა ეყრდნობა ღიად დასმულ პრობლემურ შეკითხვებს; მოსწავლეები მცირე ჯგუფებში მუშაობენ და მასწავლებელი არის „ფასილიტატორის“ როლში, რის შედეგადაც მოსწავლე საკუთარ სწავლაზე მეტ პიროვნულ პასუხისმგებლობას იღებს. თავად პრობლემაზე დაფუძნებული სწავლება ოთხი ეტაპისგან შედგება: 1. პრობლემური სიტუაციის შექმნა და პრობლემის წარდგენა (პრობლემის იდენტიფიცირება); 2. ჰიპოთეზის გამოთქმა; 3. გადაწყვეტის გზების ძიება და ჰიპოთეზის დამტკიცება; 4. პრობლემის გადაწყვეტა.

სწავლების ამ სტრატეგიის გამოყენებისას მოსწავლეები დამოუკიდებლად მოიპოვებენ ინფორმაციას სხვადასხვა წყაროებიდან განსახილველი საკითხის შესახებ და მაქსიმალურად არიან ჩართული სასწავლო პროცესში. დასმული პრობლემა მათ უბიძგებს, მოიძიონ და შეიძინონ ახალი ცოდნა, ერთადერთი სწორი პასუხის ძებნისას მოახდინონ დასმული პრობლემის ინტერპრეტირება, მოაგროვონ საჭირო ინფორმაცია, ააგონ მოდელი, გამოთქვან ვარაუდი, შეაფასონ და შეადარონ შესაძლო შედეგები და გააკეთონ დასკვნები.

პრობლემა არსებობს მაშინ, როცა მოსწავლე ავლენს დაინტერესებას, ცნობისმოყვარეობას და არ იცის, როგორ გადაჭრას რაიმე საკითხი. პრობლემაზე დაფუძნებული სწავლებისას ახალი მასალის შესწავლა და შემდგომ მისი განმტკიცება დაფუძნებულია მოსწავლეების წინარე ცოდნაზე და მისი

გამოყენების უნარ-ჩვევებზე. მოსწავლეებს ეძლევათ რაიმე კონკრეტული პრობლემა, რომელიც მათ დამოუკიდებლად უნდა გადაწყვიტონ წინარე ცოდნაზე დაყრდნობით, მაგრამ უკვე ახალ სიტუაციაში და იზოვონ მისი გადაწყვეტის გზები და საშუალებები.

პრობლემაზე დაფუძნებული სწავლებისას გასათვალისწინებელია რამდენიმე პირობა: ა) პრობლემური სიტუაცია მოსწავლეთათვის გასაგები უნდა იყოს. თუ მოსწავლეები ვერ იგებენ ამოცანის არსს, მასზე შემდგომი მუშაობა უნაყოფოა. ბ) მეორე მოთხოვნაა – წამოჭრილი პრობლემის დაძლევა. მოსწავლეებმა დამოუკიდებლად უნდა შეძლონ პრობლემის გადაჭრა, წინააღმდეგ შემთხვევაში ასეთ ამოცანაზე მუშაობისას ბევრი დრო დაიხარჯება, გაუგებარი იქნება და ასეთი სწავლება აზრს დაკარგავს. გ) პრობლემის ფორმულირებამ და შინაარსმა მოსწავლეები უნდა დააინტერესოს. ასევე არც თუ უმნიშვნელო როლს ასრულებს პრობლემის ავთენტურობა და რეალურობა.

სასწავლო პროცესში პრობლემა შეიძლება წარმოდგენილი იყოს პრობლემური კითხვის ფორმით ან დავალებით. თუმცა ორივეს აქვს საერთო: მათ შინაარსში ჩადებულია პრობლემური სიტუაციის წარმოქმნის პოტენციური შესაძლებლობა, რომელიც მათი ამოხსნის თუ შესრულების პროცესში წარმოიქმნება. პრობლემაზე დაფუძნებული სწავლებისას მოსწავლე აწყდება პრობლემას, რომლის გადაჭრაც მას უჭირს მხოლოდ იმ ცოდნით, რაც აქვს. ამიტომ ამ პროცესში იგი აქტიურია, ეძებს საჭირო ინფორმაციას – წიგნებს, გამოკვლევებს, ელექტრონულ ინფორმაციას და ახალი ცოდნით უბრუნდება პრობლემას და ახერხებს მის გადაჭრას.

პრობლემური სიტუაციის განხილვამდე მოსწავლეთა მოტივაციის ამაღლების მიზნით შესაძლებელია მათ რაიმე სახალისო დავალება შევთავაზოთ. მაგალითად; მე-7 კლასში თემის „დედამიწის შინაგანი აგებულების“ შესწავლისას შესაძლებელია ასეთი დავალების მიცემა: დედამიწის ქერქისა და ლითოსფეროს ფილების შესახებ თქვენი წინარე ცოდნის საფუძველზე გამოთქვით თეორია ლითოსფეროს ფილების მოძრაობის შესახებ. თქვენი თეორია დასაბუთებული უნდა იყოს და მის მართებულობას უნდა ჰქონდეს მტკიცებულება.

გეოგრაფიის სწავლებისას გამოიყენება რამდენიმე სახის პრობლემური ან შემოქმედებითი დავალება. მოსწავლეებისთვის ბუნებისმეტყველებისა და ფიზიკური გეოგრაფიის კურსიდან ცნობილია, რომ მზის სითბოს რაოდენობა დამოკიდებულია განედზე: რაც უფრო დაბლაა განედი, მით მეტია სითბო

და პირიქით. მაგრამ აფრიკის კონტინენტის შესწავლისას მოსწავლეები იგებენ, რომ ტროპიკულ სარტყელში ზაფხულის ტემპერატურა უფრო მაღალია (+32 გრადუსი), ვიდრე ეკვატორულში +24 გრადუსი). ეს ფაქტი ეწინააღმდეგება მათ მიერ შესწავლილ კანონზომიერებას და, შეიძლება ითქვას, პრობლემური შინაარსის დავალების საფუძველი ხდება. პრობლემური შინაარსის დავალება კი ასე შეიძლება ჩამოყალიბდეს: ატლასის ან თემატური რუკების გამოყენებით შეადარეთ აფრიკის ტროპიკული და ეკვატორული სარტყლების ზაფხულისა და ზამთრის ტემპერატურები. იმსჯელეთ, რატომაა ტროპიკულ სარტყელში ივლისის ტემპერატურა უფრო მაღალი? (პასუხი: ზაფხულში სუბეკვატორულ სარტყელში ეკვატორული ჰაერის მასებია გაბატონებული, რომელსაც დიდი რაოდენობით ნალექი მოაქვს. ტროპიკულ კლიმატურ სარტყელში მთელი წელი მშრალი ტროპიკული ჰაერის მასები ბატონობს. რადგანაც სითბოს დიდი რაოდენობა აორთქლებს იხარჯება, ამიტომ ეკვატორულ სარტყელში, სადაც ზაფხულში ტენიანობა ძალიან მაღალია, ზაფხულის საშუალო ტემპერატურა უფრო დაბალი იქნება, ვიდრე ტროპიკულ სარტყელში).

გეოგრაფიული გარსის მთლიანობისა და გეოგრაფიული კანონზომიერებების შესახებ პრობლემური ხასიათის დავალების მაგალითი შეიძლება შეეხებოდეს დედამიწის კლიმატის ცვლილებას ან მარად მშრალობას. მოსწავლეებმა ამ მოვლენების შესახებ უნდა გამოთქვან თავიანთი მოსაზრებები, რომლებსაც საფუძვლად მათი მეცნიერულ-პრაქტიკული მნიშვნელობა უნდა დაუდონ.

გთავაზობთ პრობლემაზე ორიენტირებული დავალებების ნიმუშებს:

ადრე დედამიწას იმიტომ სწავლობდნენ, რომ მისი აღწერილობა მოგზაურობისა და ვაჭრობის დროს გამოეყენებინათ. ახლა რა მიზნით მიმდინარეობს დედამიწის შესწავლა?

რატომ მოდის ოკეანის სანაპიროზე მდებარე ნამიბის უდაბნოში უფრო მცირე ნალექი, ვიდრე საჰარის ყველაზე მშრალ რაიონებში?

მდინარეების რა თავისებურებაა დამოკიდებული დედამიწის რელიეფსა და კლიმატზე?

რა დადებითი და უარყოფითი მნიშვნელობა აქვს საქართველოს ფიზიკურ-გეოგრაფიულ მდებარეობას?

რა როლი შეასრულა დიდი აბრეშუმის გზამ საქართველოს ეკონომიკაში?

განიხილეთ და დაახასიათეთ მსოფლიოში არსებული დემოგრაფიული სიტუაცია. რა ტენდენციების გამოვლინებას აქვს ადგილი?

რატომაა ტუნდრის ზონაში წყლის საკმაოდ დიდი რაოდენობა, თუ ნალექების წლიური რაოდენობა 300 მმ-ზე ნაკლებია ანუ უფრო ნაკლები, ვიდრე, მაგალითად, კასპიისპირა უდაბნოებში?

სტეპებში ხე-მცენარეულობის არარსებობა არასაკმარისი ტენიანობით აიხსნება. მაშინ, რატომ არ არის ტუნდრაში გავრცელებული ხე-მცენარეულობა, რომელიც პირიქით გადაჭარბებული ტენიანობით გამოირჩევა?

გოლფსტრიმის დინების ტემპერატურა +4 გრადუსია და იგი, როგორც თბილი დინება ისეა ცნობილი, მაშინ, როცა კანარის დინების ტემპერატურა +22 გრადუსია და მას ცივ დინებას უწოდებენ. როგორ ფიქრობთ, რატომ?

1800 წელს 1 ტონა თუჯის გამოსადნობად 2.5 ტონა კოქსი და 4 ტონა კოქს-ვადი ნახშირი იყო საჭირო. კოქსის ხარისხის გაუმჯობესებამ და გამოდნობის პროცესის სრულყოფამ 0,7-0,8 ტონით შეამცირა კოქსის წილის ხარჯი. ახსენით, როგორ აისახა ეს მოვლენა მეტალურგიული ქარხნების განლაგებაზე?

ცნობილია, რომ მეტალურგიული საწარმოები გარემოს ძლიერი დამაბინძურებელია. შავი მეტალურგიის ქარხნები ატმოსფეროში 15%-მდე, ხოლო ფერადი მეტალურგიის საწარმოები 22%-მდე მავნე ნივთიერებებს გამოაფრქვევს. რატომ ითვლება მოცემული კომპლექსის საწარმოების ნაწილი ეკოლოგიურად სუფთად? რაზე არიან ისინი სპეციალიზებული?

ავსტრალიაში ფართოდაა გავრცელებული და ძალიან განვითარებულია მეცხვარეობა, მაგრამ კლიმატოლოგიურ ცოდნაზე და ავსტრალიის ბუნებრივი ზონების რუკების ანალიზზე დაყრდნობით ჩვენ ვსაუბრობთ კონტინენტის სიმშრალეზე, დამშრალი მდინარეების (კრიკების) ქსელსა და მტკნარი წყლის დეფიციტზე. მაშინ როგორ აიხსნება ის ფაქტი, რომ ამ პირობებში კონტინენტს ლიდერის პოზიცია უკავია სოფლის მეურნეობის ამ დარგში? (პასუხი: მოსწავლეებს ინფორმაციის ანალიზისა და წინარე ცოდნის გააქტიურების საფუძველზე შეუძლიათ გამოიტანონ დასკვნა, რომ ცხვრები იმ გამხმარი ბალახით იკვებებიან და იმ მარილიან წყალს სვამენ, რომელიც ავსტრალიაში საკმარისადაა).

გეოგრაფია ერთ-ერთი ყველაზე საინტერესო საგანია სასკოლო პროგრამაში, მისი სწავლების ეფექტურობა მისაღწევია იმ შემთხვევაში, თუ სასწავლო პროცესი მიმართული იქნება მოსწავლეთა ამროვნების განვითარებაზე, მათი შემეცნებითი დამოუკიდებლობის ფორმირებაზე, მათ შორის პრობლემაზე დაფუძნებული სწავლების სტრატეგიის გამოყენებით.

ექსპერიმენტები გეოგრაფიის სწავლებისას

ექსპერიმენტი, ცდა მეცნიერებაში ობიექტური სინამდვილის შემეცნების ერთ-ერთი ფორმა და კვლევის მნიშვნელოვანი მეთოდია. მისი მიზანია კვლევის ჰიპოთეზების შემოწმება ექსპერიმენტული პირობების მართვის გზით. მკვლევარი ქმნის ან გამოძებნის ისეთ პირობებს, რომლებიც აუცილებელი და საკმარისია მისთვის საინტერესო მოვლენათა მიზეზობრივი კავშირის გამოსავლენად.

ექსპერიმენტებს, ცდებსა და სხვა სახის პრაქტიკულ სამუშაოებს განსაკუთრებით დიდი მნიშვნელობა აქვს ბუნების ობიექტების თვისებებისა და ბუნების მოვლენათა არსის გაცნობისას და, აქედან გამომდინარე, გეოგრაფიის სწავლებისას. გეოგრაფიის გაკვეთილზე მასწავლებელი, ტრადიციისამებრ, იყენებს თვალსაჩინოებას – გეოგრაფიულ რუკებს, სურათებს, მაკეტებსა და მოდელებს, ცხრილებს და სხვადასხვა სახის გრაფიკულ გამოსახულებებს, კინო- და ვიდეოფილმებს, ინტერნეტს... ამ ინფორმაციის ნაწილს მოსწავლეები ადვილად აღიქვამენ, ზოგიერთი საკითხი კი მათ ბევრ კითხვას უჩენს. ექსპერიმენტი საშუალებას მისცემს მათ, „ჩაიხედონ“ ბუნებაში მიმდინარე პროცესებში, თვალნათლივ დაინახონ დედამიწაზე მიმდინარე პროცესთა მიზეზები და შედეგები. ასეთ გაკვეთილებზე მიღებული ინფორმაცია მოსწავლეებს დიდხანს ამახსოვრდებათ და მრავალ კითხვაზე სცემთ პასუხს.

ცდებისა და ექსპერიმენტების დროს საკლასო ოთახში ან სასკოლო გარემოში ხელოვნურად წარმოვადგენთ ზოგიერთ ბუნებრივ მოვლენას, ვამოწმებთ მოსწავლეთა მიერ გამოთქმულ ვარაუდს, ჰიპოთეზას. ექსპერიმენტებისა და ცდების ჩატარება მოსწავლეს აჩვენებს, პრაქტიკულ საქმიანობაში გამოიყენოს მიღებული ცოდნა, ხელს უწყობს ცოცხალი და არაცოცხალი ბუნების ობიექტებისა და მოვლენების შესახებ საკუთარი გამოცდილების საფუძველზე სწორი წარმოდგენების შექმნას.

ექსპერიმენტები მოსწავლეს უყალიბებს ბუნების ობიექტებისა და მოვლენათა შესახებ რეალურ ცნებებს, ასწავლის ინფორმაციის შეგროვებას,

განზოგადებას, შედარებას, ანალიზს და დასკვნების გამოტანას, უვითარებს დაკვირვების, ყურადღების კონცენტრაციის უნარს, ინტერესს, პასუხისმგებლობას, მაძიებლობას, დამოუკიდებლობას. ექსპერიმენტი იძლევა იმ სირთულეთა დაძლევის საშუალებას, რაც თეორიული ცოდნის ათვისებასთანაა დაკავშირებული, აზუსტებს და განავრცობს მოსწავლის უკვე არსებულ ცოდნას.

ექსპერიმენტი სავლელე შეიძლება იყოს და ლაბორატორიულიც. სავლელე ექსპერიმენტი ტარდება ბუნებრივ პირობებში, ხოლო ლაბორატორიული ექსპერიმენტის დროს თავად მკვლევარი ქმნის პირობებს.

ექსპერიმენტი ტარდება დემონსტრაციულად ან ფრონტალურად. სადემონსტრაციო ექსპერიმენტს/ცდას მასწავლებელი თვითონვე ატარებს, თუ საამისოდ საჭიროა ცეცხლი ან ისეთი მასალები, რომლებიც ბავშვებისთვის ძნელი გამოსაყენებელი ან სახიფათოა. ამ დროს საჭირო მოწყობილობები ლაგდება მაგიდაზე, სპეციალურ სადგამზე, ისე, რომ თითოეული მოსწავლე ხედავდეს ცდის/ექსპერიმენტის მიმდინარეობას. სადემონსტრაციო ცდის/ექსპერიმენტის დროს მასწავლებელი აჩვენებს მოსწავლეებს ლაბორატორიულ მოწყობილობას (ხელსაწყო, აპარატი, მასალა და სხვ.), ატარებს ცდას/ექსპერიმენტს და ეხმარება მოვლენის ახსნაში.

ფრონტალური ცდის/ექსპერიმენტის დროს მოსწავლეთა მცირერიცხოვან ჯგუფებს ურიგდება საჭირო მოწყობილობები და მასალები. მასწავლებელი აცნობს მათ სამუშაო ინსტრუქციას (მაგ., უთითებს სახელმძღვანელოში გვერდს, სადაც აღწერილია ცდა/ექსპერიმენტი, დაფაზე წინასწარ წერს ან აკრავს უკვე შემუშავებულ ინსტრუქტაჟს) და არკვევს, გასაგებია თუ არა ის მათთვის. ინსტრუქტაჟის გაცნობის შემდეგ მოსწავლეები მასწავლებლის მეთვალყურეობით ატარებენ ექსპერიმენტს/ცდას, მისი მსვლელობისას ინიშნავენ შედეგებს, ხოლო დამთავრების შემდეგ აანალიზებენ მიღებულ შედეგებს და გამოაქვთ შესაბამისი დასკვნები.

ექსპერიმენტი შემდეგი ეტაპებისგან შედგება:

1. პრობლემის/საკვლელი ობიექტის განსაზღვრა;
2. ვარაუდის (ჰიპოთეზის) გამოთქმა;
3. ცდის/ექსპერიმენტის ჩასატარებლად საჭირო მასალებისა და მოწყობილობების მომზადება;
4. სამუშაო ინსტრუქციის მიცემა;
5. სამუშაო პროცედურა და მისი მსვლელობისთვის თვალყურის დევნება;

6. ბაზის შექმნა – მონაცემთა აღრიცხვა/ჩანიშვნა;
7. მონაცემთა ანალიზი და ინტერპრეტაცია;
8. ვარაუდის შემოწმება და დასკვნების გამოტანა;
9. პრაქტიკული გამოყენების შესაძლებლობის განსაზღვრა.

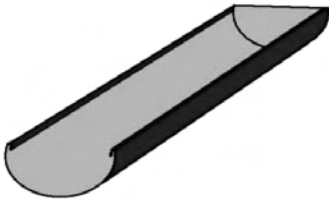
ცდის/ექსპერიმენტის ჩატარებისას მნიშვნელოვანია სამუშაოს სწორი ორგანიზაცია: მზადების პერიოდში მოსწავლეებელი ამოწმებს საჭირო მოწყობილობათა გამართულობას, არჩევს საჭირო მასალას და გაკვეთილის დაწყებამდე, თუ ადრე არ ჩაუტარებია, თავად ატარებს მსგავს ცდას ან ექსპერიმენტს. ასევე აუცილებელია სასწავლო გარემოს შესაბამისად მოწყობა (მაგ., მერხების სათანადოდ განლაგება), უსაფრთხოების წესების გულდასმით გაცნობა და დაცვა.

განვიხილოთ რამდენიმე ექსპერიმენტი, რომელთა ჩატარებაც შესაძლებელია გეოგრაფიის გაკვეთილზე.

მაგალითი 1: ჰაერის ტემპერატურის გაზომვა წყლისა და ხმელეთის ზედაპირზე. მზიან დღეს ერთი თერმომეტრი უნდა დამაგრდეს აუზის ნაპირზე, ხოლო მეორე ჩაეშვას წყალში. 10 წუთის შემდეგ მოსწავლეები ადარებენ თერმომეტრზე დაფიქსირებულ მაჩვენებლებს და შედეგებს რვეულში ინიშნავენ. შედეგების ანალიზის შემდეგ ხსნიან განსხვავების მიზეზებს და გამოაქვთ დასკვნა. მოჰყავთ მსგავსი მაგალითები თავიანთი ცხოვრებისეული გამოცდილებიდან.

მაგალითი 2: ჰაერის ტემპერატურის გაზომვა დედამიწის ზედაპირის ფორმების მიხედვით. მზიან დღეს ერთი თერმომეტრი იდება ჰორიზონტალურ ზედაპირზე (მაგ., ბორცვის ძირას), მეორე – ბორცვის სამხრეთ ფერდობზე, ხოლო მესამე – ბორცვის ჩრდილოეთ ფერდობზე. 10 წუთის შემდეგ მოსწავლეები იღებენ ანათვალს, ინიშნავენ დაფიქსირებულ მაჩვენებლებს და აანალიზებენ შედეგებს. მსჯელობენ, რატომ იყო ბორცვის სამხრეთ ფერდობზე ჰაერის ტემპერატურა უფრო მაღალი, ვიდრე ჰორიზონტალურ ზედაპირზე, მაშინ როცა ორივე ადგილას ერთნაირი რაოდენობის მზის სითბო მოდის; რატომ არის ჩრდილოეთ ფერდობზე ტემპერატურა დაბალი სამხრეთთან შედარებით; რატომ დნება უფრო სწრაფად თოვლი ბორცვის ან მთის სამხრეთ ფერდობებზე ჩრდილოეთთან შედარებით; რატომ არის მთის სამხრეთ ფერდობები მცენარეული საფარით უფრო მეტად დაფარული. კითხვებზე პასუხების გაცემის შემდეგ მოსწავლეებს გამოაქვთ დასკვნა, რა გავლენას ახდენს დედამიწის ზედაპირის ფორმა მზის სითბოს განაწილებაზე და როგორ შეიძლება ექსპერიმენტის შედეგის გამოყენება სასოფლო-სამეურნეო საქმიანობაში.

მაგალითი 3: ხრამის წარმოქმნის პროცესის იმიტაცია. ექსპერიმენტის ჩასატარებლად საჭიროა ხის ღარი (სიგრძე – 150 სმ, სიგანე – 50 სმ, სიღრმე – 40 სმ) და თიხანარევი ქვიშა.



ღარში ვყრით ქვიშას, გვერდებზე კი ვუღებთ მოზრდილ ქვებს, რათა ხრამს მიეცეს კლაკნილი ფორმა. ღარი უნდა დაიდგას ცალი ბოლოთი ჩრდილოეთისკენ, ცალით – სამხრეთისკენ, ამასთან, ჩრდილოეთი მხარე აგურებით უნდა შეუმაღლდეს. ამავე მხარეს უნდა იყოს წყლის ონკანიც. ონკანის გახსნის შემდეგ ღარში მცირე ზომის ღრანტე წარმოიქმნება. თუ ონკანს უფრო მეტად მოვუშვებთ, ღრანტეც უფრო გაღრმავდება და გაფართოვდება. ღარის გვერდებში ჩალაგებული ქვები ხელს უშლიან გადარეცხვის პროცესს და ღრანტეც უფრო მეტად იკლავება. რამდენიმე წუთში მოსწავლეთა თვალწინ ღარში „ხრამი“ წარმოიქმნება. მასწავლებლის დახმარებით მოსწავლეები მსჯელობენ, რა პირობებში წარმოიქმნება ხრამები ბუნებაში, განსაზღვრავენ ხრამის მიმართულებას, ადგენენ, მის რომელ ნაწილში წარმოიქმნება ციცაბოები და ფერდობები, პოულობენ ხრამის ფსკერსა და შესართავს, განსაზღვრავენ სიგრძეს, მის მაქსიმალურ სიგანესა და სიღრმეს. მსჯელობენ, რა ზიანი მოაქვს ხრამებს, რა გზებითაა შესაძლებელი მათი ზრდის შეჩერება და როგორ შეიძლება მათი გამოყენება.

საინტერესო საიტები:

<http://sciencecastle.com/sc/index.php/rooms/view/12>

<http://www.geography.org.uk/resources/weatherstation/>

დინა ანფიმიადი

1	ფაქტი და მისი აღქმა	193
2	ლინგვისტური ექსპერიმენტები ქართულის გაკვეთილზე	177
3	ფერეიდნული კვლევის კვალდაკვალ – მნიშვნელოვანი შედეგები	195
4	საქართველოს ლინგვისტური მრავალფეროვნება ქართული ენისა და ლიტერატურის გაკვეთილზე	200
5	სამეცნიერო ფანტასტიკა ქართული ენისა და ლიტერატურის გაკვეთილზე	203
6	ლექსში მოგზაურობა და ლიტერატურული თავგადასავალი	205

ფაქტი და მისი აღქმა

ფაქტი და მისი ანალიზი, მოვლენა და მისი ინტერპრეტაცია, ტექსტი და მისი მრავალგანზომილებიანი გაგება მნიშვნელოვანი, აუცილებელი უნარებია, რომელიც ყველა საგანმა, მათ შორის, ქართული ენისა და ლიტერატურის გაკვეთილმა უნდა განავითაროს.

ორ საინტერესო კვლევით სავარჯიშოს შემოგთავაზებთ:

1. შეაფასე ერთი ფაქტი სხვადასხვა თვითმხილველის თვალით:

„ერთხელ ასეთი რამ ჩაიბნინა: შუა ზაფხულის ცხელ დღეს, დღისით-მზისით, სახლიდან თოფი გამოიტანა, მივიდა თბილისის მთავარ მოედანზე (ახლანდელ თავისუფლების მოედანზე) და ლენინის ძეგლს ესროლა“. – ამონარიდი გურამ რჩეულიშვილის ბიოგრაფიიდან.

ნაბიჯი 1- წავიკითხოთ და გავაანალიზოთ გურამ რჩეულიშვილის ბიოგრაფია, დროითი და პოლიტიკური კონტექსტი.

დავალება: – შეაფასე მოვლენა სხვადასხვა თვითმხილველის თვალით:

- თვითმხილველი 1 – ახალგაზრდა სტუდენტი, კითხულობს აკრძალულ ლიტერატურას, ჩუმად უსმენს თანამედროვე მუსიკას, გულში ოცნებობს და მოუკიდებელ საქართველოზე – შეფასება
- თვითმხილველი 2 – პოლიციელი, რომელიც იცავს წესრიგს – შეფასება
- თვითმხილველი 3 – სტუდენტი გოგონა, რომელსაც უყვარს რომანტიკული ლიტერატურა – შეფასება
- თვითმხილველი 4 – ბავშვი, რომელიც დედასთან ერთად სეირნობს – შეფასება
- თვითმხილველი 5 – მოქალაქე, რომელიც კომუნისტური პარტიის მხარდაჭერია – შეფასება
- თვითმხილველი 6 – მოიფიქრე, კიდეც ვინ შეიძლება იქ ყოფილიყო?
- თვითმხილველი 7
- თვითმხილველი 8
- თვითმხილველი 9

დავალება 2

- ამოირჩიე ნებისმიერი თვითმხილველი;
- შეაფასე მოვლენა ამ თვითმხილველის ხედვის წერტილიდან;
- ზეპირად გადმოეცი, როგორ გადმოსცემდა ესა თუ ის თვითმხილველი ამ ამბავს;
- ამბავი გადმოეცი პირველ პირში.

დავალება 3

როგორ ფიქრობ, რას დაწერდა იმდროინდელი გაზეთი? მაგალითად, „ახალგაზრდა კომუნისტი“?

ფაქტი 2 – ამონარიდი დღიურიდან

გთავაზობთ ერთ ფრაზას ცნობილი ქართველი მწერლის, ოთარ ჭილაძის დღიურიდან, სადაც ასევე ადამიანის გადარჩენაზე საუბარი.

„1982 წელი

დღეს ბავშვი გადავარჩინე ზღვაში დახრჩობას. ბედნიერი ვარ!

7 სექტემბერი, ბიჭვინთა“

(ოთარ ჭილაძე, ჩანაწერების წიგნიდან „ცა მიწიდან იწყება“)

დავალება

როგორც ხედავ, ოთარ ჭილაძე თავის დღიურში სულ ერთი ფრაზით აღწერს მომხდარ ამბავს, სცადე, აღადგინო იმ დღის ქრონიკა, მე დაგეხმარები:

1. სათაური შეგიძლია ტექსტს თავიდანვე მოუფიქრო ან ბოლოს დაარქვა, მთავარია, რომ იგი მიანიშნებდეს ამბავს, იყოს მოხერხებული და ლაკონური.
2. აღწერე მოქმედების ადგილი – ზღვა, კურორტი, დამსვენებლები;
3. შეგიძლია მთხრობელი თავად მწერალი, ოთარ ჭილაძე იყოს ან ვინმე სხვა, თვითმხილველი, რომელიც მოგვითხრობს ამბავს, როგორ გადაარჩინა მწერალმა ბავშვი;
4. შემოიყვანე მთავარი პერსონაჟები – მწერალი და ბავშვი, რა ხნისაა ბავშვი? რატომ აღმოჩნდა საშუა ადგილას უფროსების მეთვალყურეობის გარეშე? იქნებ ცელქია ან მშობლებმა წუთით მოადუნეს ყურადღება? იქნებ მეზობელს წამოჰყვა ზღვაზე ან უფროს ძმას? რა მოხდა? აღწერე დეტალები;
5. კულმინაციურ ეპიზოდში მოყევი, როგორ გადაეშვა მწერალი წყალში, როგორ გადაარჩინა ბავშვი;
6. ფინალურ ნაწილში შეგიძლია თვითმხილველების ემოციაც გაგვიზიარო, ან მშობლების, რომელთა შვილიც მწერალმა გადაარჩინა.

ლინგვისტური ექსპერიმენტები ქართულის გაკვეთილზე

კიდევ ერთხელ ვაღიაროთ, რომ, უმეტეს შემთხვევაში, ჩვენს მოსწავლეებს არ უყვართ გრამატიკა. ის მოსაბეზრებელი, წესებითა და აუცილებლობებით გატენილი უინტერესო საგანი ჰგონიათ. ფიქრობენ, რომ ზმნაზე უფრო რთული ამქვეყნად არაფერია, ხოლო სახელის ბრუნებაზე უფრო არაფრის მთქმელი დედამიწის ბურგზე არაფერი მოიძებნება.

იქნებ გვეცადა მოსწავლეებისთვის დაგვენახებინა, რომ გრამატიკა დიდი, მრავალწახნაგოვანი, საინტერესო მეცნიერების – ენათმეცნიერების ნაწილია და გრამატიკული სისტემა ენის მნიშვნელოვან ნაწილს წარმოადგენს.

ის ფაქტი, რომ ქართულ ზმნას ამდენი სერია თუ მწკრივი აქვს, ჩვენი ამროვნების თავისებურებიდან გამომდინარეობს.

გრამატიკული სისტემა ჩვენი ხედვაა, ჩვენი მოსაზრება სამყაროს წესრიგის შესახებ, ეს მხოლოდ მართლწერა კი არა, მართლმაროვნება, მართლგაგება, მართლმეტყველებაა...

როდესაც რომელიმე ნაწილს გრანდიოზული მთელის შემადგენლად მოვიპოვებთ, როდესაც დეტალებით მთლიანი პაზლის აწყობა შეგვიძლია, სწავლაც უფრო საინტერესოა, კვლევაც და დაკვირვებაც.

თუ ქიმიისა და ფიზიკის გაკვეთილზე პრაქტიკული ექსპერიმენტებით მოსწავლეთა ცნობისმოყვარეობას აღვძრავთ და ინტერესს ვაცოცხლებთ, რატომ არ შეიძლება ენობრივი ექსპერიმენტებიც გამოვიყენოთ ამავე მიზნისთვის?

მაგალითად, რომელი?

1. ფონემა და სიტყვათგანმასხვავებელი ფუნქცია

ყველამ ვიცით, მიუხედავად იმისა, რომ ყველა ადამიანი სხვადასხვაგვარად წარმოთქვამს ამა თუ იმ ბგერას, მისი მნიშვნელობა მაინც ყველასთვის ერთია, იმიტომ, რომ ფონემას აქვს სიტყვათგანმასხვავებელი ფუნქცია. დავაკვირდეთ სხვადასხვა მოსწავლის მიერ წარმოთქმულ ერთსა და იმავე

ფონემას, აღვწეროთ განსხვავებები და ის საერთო ნიშნები, რაც მას ერთ ფონემად აქცევს.

2. ფონეტიკური პროცესები პრაქტიკაში

ფონეტიკისა და ორთოგრაფიის ზღვარზეა მეორე ექსპერიმენტი, რომელიც ფონეტიკურ პროცესებს ეხება. თუმცა ამ ფონეტიკური პროცესების გამო, ხშირად ორთოგრაფიულ შეცდომებს ვუშვებთ და არასწორად ვწერთ. თუ კარგად აღვწერთ და დავაკვირდებით, რატომ ხდება ესა თუ ის მოვლენა, რატომ ყრუვდება სიტყვის ბოლოს მჟღერი თანხმოვანი, რის გამოც ვითარებითი ბრუნვის დაბოლოებას არასწორად ვწერთ, რატომ იკარგება „ვ“ თანხმოვანი „უ“-ს წინა პოზიციაში და ა.შ., მრავალი სხვა პროცესიც შეგვიძლია აღვწეროთ, შეცდომებსაც ნაკლებად დავუშვებთ.

ამისთვის დაგვჭირდება ბევრი სამეტყველო სავარჯიშო, წარმოთქმა, მოსმენა, დაკვირვება. რადგანაც ჩვენი მოსწავლეები ტექნოლოგიურად ძალიან განვითარებული არიან, შეგვიძლია მარტივი აუდიოპროგრამებიც გამოვიყენოთ სამეტყველო პროცესების ჩასაწერად და ამ პროცესებზე დასაკვირვებლად. ექსპერიმენტის შედეგების აღწერა შემაჯამებელ დავალებად შეგვიძლია ვაქციოთ.

3. სიტყვათწარმოება და სახელდება

ძალიან საინტერესოა სიტყვათწარმოქმნისა და სახელდების პროცესზე დაკვირვება. განსაკუთრებით პრაქტიკული და მხიარული ექსპერიმენტის ჩატარება შეგვიძლია ხმაბაძვით სიტყვებსა და ზმნებზე დაკვირვებისას. სულაც, შეგვიძლია თავად მოსწავლეებს მოვაფიქრებინოთ ამა თუ იმ მოქმედების თუ საგნის აღმნიშვნელი ახალი სიტყვები. ასევე ძალიან სახალისო ექსპერიმენტია არარსებული ნივთის თუ არსების შექმნა და შემდეგ მისთვის სახელის დარქმევა. მაგალითად, მუყაოს გამოყენებით დავამზადებინოთ ბავშვებს რომელიმე სასაცილო არსება და შემდეგ ვთხოვოთ, სახელი დაარქვან მას.

1. მართლაც ისეთია სამყარო, როგორც ამას ენა გვეუბნება? როგორ ხედავს ჩვენი ენა სამყაროს, როგორ გვაჩვენებს ჩვენ, რას გვატყუებს, რას ცვლის? ამ ენობრივ ექსპერიმენტში დაგვჭირდება სხვადასხვა ენის მონაცემების შედარება. შევადაროთ სულაც ფერთა სისტემა, რომელია ძირეული ფერების დასახელებები ამა თუ იმ ენისთვის, რომელია შექმნილი, ნასესხე-

- ბი, რატომ? შეგვიძლია ექსპერიმენტი ინტერდისციპლინურიც გავხადოთ. მაგალითად, ბუნება ან გეოგრაფია დაგვეხმარება შევადგინოთ ფლორის, ფაუნის, ჰიდრონიმების ცხრილი და დავაკვირდეთ, როგორია ერთი და იმავე მცენარის დასახელება სხვადასხვა ენაში ან როგორ სისტემას იყენებს ესა თუ ის ენა მდინარეების, ტბების ან ზღვების სახელდებისას.
2. საინტერესო ექსპერიმენტის ჩატარება შეიძლება წინადადებაზე, მის სახეებსა და სინტაქსურ კავშირებზე საუბრისას. აქ ტექსტის მრავალგვარად დაშლა, დეკონსტრუქცია და რეკონსტრუქცია მრავალი აქტუალური გრამატიკული საკითხის გამოყოფაში დაგვეხმარება.
 3. ძალიან საინტერესო ექსპერიმენტად შეგვიძლია ვაქციოთ სხეულის ენაზე, ემოციებზე, მიმიკებზე დაკვირვება. ამისთვის, ყველაზე მარტივი გზა არსებობს, ავარჩიოთ საჯარო გამოსვლის ამსახველი ვიდეო და ვუყუროთ მას ხმის გარეშე, ასევე, შეიძლება უხმო კინოს ნიმუშების ნახვა და ხმოვანი ფილმების ცქერა ხმის გარეშე.

ფერეიდნული კვლევის კვალდაკვალ – მნიშვნელოვანი შედეგები

რა ვიცი ფერეიდნის, ამ დიალექტური კუნძულის, სხვა ენობრივ გარემოში შემონახული ქართული რეალობის, ფერეიდნელთა რთული ბედის, უნაყოფო მიწასა თუ ჭირვეულ მეზობლებთან ბრძოლის, მიწის მოშინაურების, ახალ ადგილზე დაფუძნების, სისხლიანი და ტრაგიკული წარსულის შესახებ?

რას ვასწავლით ჩვენს მოსწავლეებს, როგორია ჩვენი აღქმა, ჩვენი დამოკიდებულება? ფერეიდანი მითია და პათეტიკა თუ კონკრეტული ისტორიული ამბავი, ტკივილიანი მიგრაცია და რთული ყოფა?

ფერეიდნული საკითხების კვლევასა და შესწავლას ქართულ მეცნიერებაში დიდი ხნის ისტორია აქვს, კიდევ ერთი, სრულიად ახლებური მიდგომისა და მეთოდოლოგიის, მასშტაბური პროექტიც, რომელიც შოთა რუსთაველის სამეცნიერო ფონდის დაფინანსებით მიმდინარეობდა, ახლახან დასრულდა და საზოგადოებას საინტერესო შედეგები წარუდგინა.

პროექტი – ქართული ენობრივი კუნძული ტრანსეთნიკურ არეალში (GLITEA) – ფერეიდნული დიალექტი ირანში – კორპუსული დოკუმენტირება და კვლევა – ითვალისწინებდა ცენტრალური ირანის ტრანსეთნიკურ არეალში – ისპაანის რეგიონში – ქართულენოვანი კუნძულის წარმოშობის, განვითარებისა და შენარჩუნების ლინგვისტური ასპექტების გრძელვადიან კვლევას. კვლევა წარიმართა „კუნძულური დიალექტოლოგიის“ თეორიულ წანამძღვრებსა და ქართული ენის დიალექტურ კორპუსზე (ქდკ) დაყრდნობით <http://corpora.co>, რომელშიც ინტეგრირებულია ფერეიდნული ტექსტები, ჩაწერილი 1922 წლიდან დღემდე. პროექტის ხანგრძლივობა იყო სამი წელი. ამ დროის განმავლობაში პროექტის წევრები მივლინებით ორჯერ იმყოფებოდნენ ირანის ისლამური რესპუბლიკაში, ფერეიდნის ქართულ დასახლებებში, ასევე ქალაქ ისპაანში, თეირანში, ნაჯაფაბადსა და ამირაბადში, სადაც ცხოვრობენ ფერეიდნიდან ჩასული ეთნიკური ქართველები. მოგროვდა დიდძალი ვიდეომასალა. ლექსიკური მასალა ასევე მოპოვებულია სპეციალურად შექმნილი კითხვარებითა და ანკეტების საშუალებით. მასალის მოპოვებისას გამოყენებულია დიალექტომეტრიისა და დიალექტოგრაფიის თანამედროვე მეთოდოლოგიაც. არქივებსა და ბიბლიოთეკებში მოძიებული იქნა ყველა შესაძლო მასალა (საგამეთო სტატიები, წერილები, სახელმწიფო დოკუმენტები), რომლებიც დაკავშირებულია ფერეიდნელი ქართველების საკითხთან. პროექტის

ფარგლებში მონოგრაფიულად შეისწავლეს ქართული ენის ფერეიდნული დიალექტის თავისებურებები.

პროექტმა შეავსო ის დეფიციტი, რომელიც არსებობს მეცნიერების სხვადასხვა დარგში (ისტორიოგრაფიაში, ეთნოგრაფიაში, ენათმეცნიერებაში, კულტუროლოგიაში და სხვ.) ცივილიზაციის ისტორიის მნიშვნელოვანი ფრაგმენტის – ენობრივი კუნძულების ეკოლოგიის – მეცნიერული აღწერისა და მათი დარგთაშორისი შესწავლის საქმეში.

გამოიცა მონოგრაფიები:

1. **„ქართული ენის ფერეიდნული დიალექტი“ (ავტორები: მარინა ბერიძე, ლია ბაკურაძე);** მონოგრაფიაში აისახა ფერეიდნული დიალექტის ფონეტიკური, მორფოლოგიური, სინტაქსური, ლექსიკური თავისებურებები; განხილულია დიალექტის შიდადიფერენციაციის ენობრივი მახასიათებლები, აგრეთვე ისტორიულ სამშობლოსთან ენობრივი და კულტურული რენტეგრაციის პროცესში წარმოქმნილი საინტერესო მოვლენები (ინოვაციური და ფსევდოლიტერატურული ფორმები და სხვ.).
2. **ქართულენადაკარგული დასახლებები ირანში (ავტორი ნიკოლოზ ნახუცრიშვილი).** მონოგრაფიაში განხილულია ის დასახლებები ირანში, სადაც ცხოვრობენ გადასახლებულ ქართველთა შთამომავლები, რომელთაც ქართული ენა დავიწყებული აქვთ.
3. **გამოიცა სამეცნიერო-პოპულარული ნაშრომი „საკვანძო სიტყვა (ფერეიდნული ეტიუდები)“ (ავტორი დიანა ანფიმიადი).** ამ ნაშრომში გადმოცემულია ფერეიდნული ამბები და აღწერილია ენის კორპუსით დანახული სინამდვილე.

საკითხის ინტერნაციონალიზაციას ხელი შეუწყო საერთაშორისო კონფერენციებზე მოხსენებების წარდგენამ. გარედაქტირდა, შეივსო და ანოტირდა ფერეიდნული ონლაინლექსიკონი, რომელიც ინტეგრირებულია ქართულ დიალექტურ კორპუსში. დასრულდა პარალელურად მიმდინარე ფერეიდნული ტექსტების ანოტირების პროცესი.

მიუხედავად იმისა, რომ ეს კონკრეტული პროექტი უკვე დასრულდა, ამ სამუშაო ჯგუფისგან არაერთ საინტერესო სიახლეს უნდა ველოდოთ ფერეიდნული კვლევების კუთხით, მათ შორის, კიდევ უფრო მეტ მნიშვნელოვან გამოცემას.

ახლა ჯერი მკითხველზეა, სწორედ მან უნდა შეაღოს კიდევ ერთი კარი ფერეიდნული საიდუმლოს ამოსახსნელად, ჯერი ჩვენზე, მასწავლებლებზეცაა, რომ ჩვენი მოსწავლეებისთვის უფრო გასაგები და ახლობელი გახადოთ ფერეიდნულთა ყოფა, ფერეიდნული გასაღების დახმარებით კი საქართველოს ისტორიასა და ქართული ენის წარსულში ვიმოგზაუროთ.

საქართველოს ლინგვისტური მრავალფეროვნება ქართული ენისა და ლიტერატურის გაკვეთილზე

იდეა რამდენიმე პროექტისათვის
ქართული დიალექტური კორპუსის გამოყენებით

საქართველოს ლინგვისტური მრავალფეროვნება ის დიდი სიმდიდრეა, რომელიც აუცილებლად უნდა გავაცნოთ ჩვენს მოსწავლეებს, მათ უნდა იამაყონ ქართული დიალექტების საოცარი პოლიფონიით, ქართველური ენების სიმდიდრით თუ იმ ენათა მრავალფეროვნებით, რომელზეც ჩვენს პატარა ქვეყანაში საუბრობენ.

შემოგთავაზებთ რამდენიმე იდეას სასკოლო პროექტებისათვის:

1. საქართველოს გასტრონომიული მრავალფეროვნება

კულინარია გემოს მეხსიერებაა. ისტორიის კვალი, რომელიც ჩვენს ყოველდღიურ ტრაპეზში, კერძებსა და მათ დასახელებებში, სამზარეულოს მოწყობილობასა და პროდუქტებში, სანელებლებსა და საწებლებშია შენახული. რას ვტოვებთ, როდესაც სხვა ადგილას მივდივართ საცხოვრებლად თუ ბედის საძიებლად, რას გვითხვებენ სხვები – სამოყვროდ თუ სამტროდ, დასალაშქრად თუ დასაპყრობად მოსულნი.

ენაც სწორედ კულინარიასავითაა, სად რომელი ნასესხები და შეთვისებული სიტყვა, სად რომელი ლექსიკური სუბსტრატი, საკუთარ გრამატიკულ ფორმაში მოხარშული უცხო ძირი თუ თავისებურად შეკაზმული უცხო ლექსიკური ერთეული აქვს, ვერ გაიგებ, შესაბამისად, ენისა და კულინარიის კვლევა, ამ ორ, ერთმანეთთან საოცარ კავშირში მყოფ სფეროზე დაკვირვება, ისტორიის მრავალ საიდუმლოს ამოხსნის.

პროექტის ფარგლებში ქართული დიალექტური კორპუსის ტექსტურ მასალასა და ლექსიკონებზე დაყრდნობით მოსწავლეები დაამუშავებენ შემდეგ მიმართულებებს:

1. კულინარიული თემატიკის ტექსტები თავიანთი დიალექტური მახასიათებლებით, ადაპტირებისა და ცვლილებების გარეშე;
2. ქართული სამზარეულოს რეცეპტები – ტექსტების მიხედვით დავადგენთ რეცეპტებს;

3. რამდენიმე ზეპირი მთქმელის კულინარიული ისტორია, განსაკუთრებით ნიჭიერი მთქმელები. (მაგ. მელანია ბოტკოველი „შინამრეწველობის მასალებიდან“ და სხვა).
4. ქართველური ენების კულინარიული მასალა, მეგრული, ლაზური და სვანური კერძები;
5. მცირე კვლევითი ნაწილი ქართული კულინარიის შესახებ;
6. კულინარიული ნასესხობანი.

2. ქართული ზღაპრების დიალექტური ვერსიები

ზღაპარი ხალხური სიტყვიერების ის ფორმაა, რომელიც საუკეთესოდ ინახავს მითოსს, წარსულს, მსოფლმხედველობას, ენობრივ თუ ისტორიულ მოვლენებს, კულტურულ გავლენებს და სხვა. განსაკუთრებით მრავალფეროვან ზღაპრულ კალეიდოსკოპს წარმოგვიდგენს დიალექტური კორპუსი, რომელიც გვთავაზობს, როგორც დიალექტურ, ისე ჟანრულ სახესხვაობებს. თანამედროვე გარემოში ქართული ხალხური სიტყვიერების კიდევ ერთხელ წარმოჩენა, თანამედროვე მკითხველისთვის ადაპტირება, სისტემური დამუშავება და კვლევა, ქართული სიტყვიერების სიბრძნეს ახალი პრიზმით წარმოგვადგენინებს.

ერთი ზღაპრის მრავალი ვერსია, ზღაპრის დიალექტური ვარიანტები, ისტორიული პერსონაჟები, როგორც ზღაპრების გმირები, ქართული მითოსისა და ხალხური წარმოსახვის საოცარი მასშტაბები ბევრი გაკვეთილის თუ სასწავლო პროექტის თემად შეიძლება იქცეს. მოსწავლეები დიალექტური კორპუსის ტექსტურ საცავში მოძებნიან მათთვის ცნობილ ზღაპრულ პერსონაჟებს, ნაცნობი თემების უცნობ ვერსიებს, ახალ, უცნობ ზღაპრებს და ა.შ.

ზღაპარი, არამხოლოდ საგაკვეთილო თემაა, არამედ ერთგვარი მეთოდია, განსაკუთრებით, როდესაც მუშაობის პროცესში თანამედროვე ტექნოლოგიებს ჩავრთავთ. იმ ზღაპრების საფუძველზე, რომელთაც ამ პროექტის ფარგლებში ვიპოვით, შეიძლება ილუსტრირებული წიგნები, კომიქსები, დიორამები, ანიმაციები მოვაშალოთ, ასევე, გამოვიყენოთ როლური თამაშებისათვის.

3. ზეპირად მოთხრობილი ისტორია

ამბები ისტორიული მოვლენების, პერსონაჟების, საკვანძო და გარდამტეხი მომენტებისა და მშვიდობის შესახებ, მოვლენათა შეფასება, ალტერნატიული ვერსიები, ყველაფერი ის, რაც ისტორიის სახელმძღვანელოებში არ წერია.

ისტორიული გმირების გარდა კორპუსი დიდ და საინტერესო ინფორმაციას გვაწვდის ცნობილი მწერლებისა და საზოგადო მოღვაწეების შესახებ, რაც ძალიან კარგი რესურსია ქართული ლიტერატურის სწავლებისათვის.

„ზეპირად მოთხრობილი ისტორიის“ ფარგლებში მოიძიებენ შემდეგი თემატიკის ტექსტებს:

1. საქართველოს „ზეპირი“ ისტორია
2. „ზეპირი“ ამბები ისტორიულ გმირებზე
3. „ზეპირი“ ამბები ქართველ მწერლებზე

ისტორია მხოლოდ თარიღებდართული და წყაროებში მოძიებული ამბები არაა, ეს, პირველყოვლისა, ზეპირი მეხსიერება, ზეპირი ცოდნა, გადმოცემებში მოყოლილი ნამდვილი ამბებია, რომელიც თაობიდან თაობას გადაეცემა და ერის ხსოვნაში მარადიულად რჩება.

სამეცნიერო ფანტასტიკა ქართული ენისა და ლიტერატურის გაკვეთილზე

რამ შეიძლება გააერთიანოს ლიტერატურა, სამეცნიერო აღმოჩენები, წარმოსახვითი თუ დისტოპიური სამყარო, ენობრივი ექსპერიმენტები და სულისშემძვრელი თავგადასავალი? რასაკვირველია, სამეცნიერო ფანტასტიკამ. ლიტერატურის ეს ჟანრი განურჩევლად უყვართ გამოცდილ, ინტელექტუალურ მკითხველებსა და მათაც, ვისაც ცოტათი ეზარებათ წიგნის კითხვა.

წიგნიერების ხელშეწყობა და განვითარება, ყველა ტიპის მკითხველთან ურთიერთობას გულისხმობს, ეს განსაკუთრებით აუცილებელი და აქტუალური ხდება მაშინ, როცა სკოლასა და მოსწავლეებს ვეხებით, სადაც სხვადასხვა უნარების განვითარება, წიგნის კითხვისა და ტექსტის გაგების ხელშეწყობა ჩვენი პირდაპირი მოვალეობაა.

ამიტომაც მგონია, რომ სამეცნიერო ფანტასტიკა, და, ზოგადად ჟანრული ლიტერატურა მასწავლებლის საუკეთესო დამხმარეა.

ქართველი ავტორების ფანტასტიკური ჟანრის წიგნები ალბათ ორ თაროზე მარტივად დაგვეტევა. მიუხედავად იმისა, რომ ჯერ კიდევ მეოცე საუკუნის პირველ ნახევარში უკვე გვქონდა ქართული ფანტასტიკის რამდენიმე ნიმუში, როგორიცაა, ივანე ყიფიანის „ამონი ანუ ათასი წლის შემდეგ“ და ალექსანდრე აბაშელის „ქალი სარკეში“, ჟანრი მაინც ვერ განვითარდა სათანადოდ, საბჭოთა პერიოდში დაწერილი ქართული ფანტასტიკა ერთგვარად ჰგავს ამავე დროის ფანტასტიკურ ფილმებს, ანუ, ძირითადად, კაპიტალისტური მტრის კრიტიკისა და საბჭოთა პროპაგანდისტვის გამოიყენება. თუმცა, თუ პროპაგანდისტულ ნაწილს მოვაშორებთ, მშვენიერ სასწავლო რესურსად შეგვიძლია ვაქციოთ. ასეთია, მაგალითად თამაზ ტყეშელის „სირიუსი ანუ იდუმალი სტუმარი“, რომლის პერსონაჟიც დროში მოგზაურობს, დავით აღმაშენებელს ხვდება და დიდგორის ბრძოლას ესწრება. ისტორიისა და ქართული ლიტერატურის ინტეგრირებული გაკვეთილისთვის შესანიშნავი ტექსტია, არ მეთანხმებით?

რამდენიმე საინტერესო ფანტასტიკური ტექსტი თანამედროვე ლიტერატურაშიც მოიძებნება, ნატო დავითაშვილს ჩვენი მოსწავლეები კარგად იცნობენ,

როგორც ქართული ფენტეზის, ლილე იროელის ქრონიკების ავტორს, თუმცა, მისი ახალი წიგნი „დაბრუნება, ადამიანები და სხვები“ ფანტასტიკის ჟანრისაა. ამ კრებულის ერთ-ერთი მოთხრობა ავტორისა და წიგნის ურთიერთობაზე მოგვითხრობს. „მის წინ შავწინააღმდეგობიანი თეთრი პეპელა იჯდა. წამყვანმა ჰკითხა, სად და რატომ აპირებდა გამგზავრებას. პონტიადრემ უპასუხა, რომ გამომცემლობის „წიგნები აფრიკაში“ დაფინანსებით უცხო გალაქტიკების დათვალიერებას, იგივე ლიტერატურულ მივლინებაში გამგზავრებას აპირებს. შემდეგ ზოგადად ისაუბრა მწერლისთვის მოგზაურობის მნიშვნელობაზე, თუ როგორ ეხმარება მწერალს უცხო გარემო ერთი მხრივ, სტილის ჩამოყალიბებაში, და მეორე მხრივ, ამ სტილის ისეთ მეტამორფოზაში, რომ არც ძველი ხიბლი დაიკარგოს და მკითხველმა ახლის სურნელიც იგრძნოს. სწორედ ეს ახალი სურნელის მუდმივი ძიება და პოვნა აქცევს ამბების რიგით შემთხვევას ნამდვილ მწერლად“.

კიდევ ერთი განსაკუთრებული წიგნი, რომელიც შესანიშნავ მწერალს, თეა თოფურიას ეკუთვნის – „ერთი გრძელი დღე სხვა პლანეტაზე“ ერთდროულად ფანტასტიკის ჟანრის და, თანაც ძალიან რეალისტური წიგნია. თანდათან, კითხვისას ხვდები, რომ „სხვა პლანეტა“ სწორედ ჩვენ ვართ, არა მხოლოდ დედამიწა, არამედ უფრო კონკრეტულად, საქართველოც კი. წიგნიერებისა და ეკოლოგიის პრობლემები, ადამიანთა ურთიერთობები და უამრავი ჯადოსნური თავგადასავალი. „გრინკო ერთ რამეში მართალი იყო, ისინი სხვა პლანეტაზე იყვნენ. ეს პლანეტა დედამიწიდან არც კი მოჩანდა. სახელიც არ ერქვა. სახელი ხომ იმისთვისაა, რომ სხვამ დაგიძახოს, კარპასებს კი კარგა ხანს ეგონათ, მთელ სამყაროში მხოლოდ ჩვენ ვარსებობთო. მართალია, ბოლო ორი საუკუნე იყო, ასე აღარ ფიქრობდნენ, მაგრამ იხტიბარი მაინც არ გაიტეხეს და პლანეტას სახელი არ დაარქვეს. სამაგიეროდ, მეზობლები, იქვე, სხვა პლანეტებზე მცხოვრებლები, სრულიად მოურიდებლად ეძახდნენ „გაბრტყელებულ პლანეტას“.

იმ გალაქტიკას, რომელსაც ეს უსახელო, გაბრტყელებული პლანეტა ეკუთვნოდა, გრავიტაციის პრობლემა ჰქონდა. „გრავიტაცია“ უცხო სიტყვაა და როგორც ყველა უცხო სიტყვა, ესეც საკმაოდ რთულ რამეს ნიშნავს – პლანეტის მიზიდულობას. მაგალითად, დედამიწა ჩვენ გვიზიდავს და ამიტომ არ ვლივლივებთ ჰაერში, არც ჩვენი სახლები დაფრინავენ. მაგრამ იქ გრავიტაცია ძალიან სუსტი იყო, ამიტომ სხვადასხვა პლანეტიდან ხალხი ხშირად ცვიოდა და ქვევით მდებარე პლანეტაზე ეცემოდა.“ გაინტერესებთ, რა ხდება ამ ბრტყელ პლანეტაზე? წაიკითხეთ და წააკითხეთ თქვენს მოსწავლეებს, თან საინტერესო გაკვეთილებიც დაგეგმეთ.

ლექსში მოგზაურობა და ლიტერატურული თავგადასავალი

აკაკი წერეთლის „განთიადი“ ეროვნული სასწავლო გეგმით გათვალისწინებული ტექსტია. ეს ლექსი თავისი ლიტერატურული მნიშვნელობით, კონტექსტით, დაწერის ისტორიით ძალიან საინტერესო გაკვეთილების ციკლის ჩატარების საშუალებას იძლევა. ყველა მასწავლებელი სხვადასხვაგვარად გეგმავს ამ გენიალური ლექსის სწავლებას, მე ჩემს ვერსიას შემოგთავაზებთ. „განთიადთან“ იმდენი საკითხია დაკავშირებული ავტორის, ლექსის მიძღვნის ობიექტის, ლიტერატურული ტრადიციის, ლიტერატურული პარალელების, კულტურულ-სოციალური კონტექსტის გათვალისწინებით, რომ კარგად დაგეგმილი კურიკულუმის პირობებში შეიძლება მთელი კვირაც გამოვიყენოთ ლექსის სწავლებისათვის.

საკითხები, რომელიც ამ გაკვეთილში იქნება განხილული, ერთგვარი შესავალი ნაწილია, რაც ლექსის მიმართ ინტერესის გაღვივებას და მცირე კვლევითი პროცესის დაგეგმვას ემსახურება.

1. შესავალი

ინსტრუქცია 1:

სანამ აკაკი წერეთლის „განთიადის“ კითხვას დავიწყებთ, მოდი, ერთად გავიხსენოთ, რა არის ლექსი? რა ნიშნები აქვს წინადადებებისგან შედგენილ, განსაკუთრებული სტრუქტურის ტექსტს ისეთი, რომ ჩვენ, მკითხველები მაშინვე ვხვდებით – ეს ლექსია!

- დეტექტივების კითხვა გიყვარს? ჰოდა, ჩვენც დეტექტივობანას ვითამაშებთ და ვცდებით, ერთი ლექსის ყველა საიდუმლო ამოვხსნათ. ყველა თუ არა, რამდენიმე მაინც:
- წარმოიდგინე, რომ ლექსი ისევე კარგად უნდა დაინახო, ისეთივე ნაცნობი გახდეს შენთვის, როგორც შენი ხელისგულია.
- აწარმოე ლექსის დღიური, სადაც ამ თავში მოცემულ ყველა დავალებას შეიტან, საბოლოოდ კი სრული ინფორმაცია გექნება ლექსთან დაკავშირებით!

- აღნიშნე რიცხვი და დღე, როდესაც დავალებათ მუშაობა დაიწყე, აუცილებლად დაიტოვე ადგილი შენი შთაბეჭდილებების, მინაწერების, ემოციების გასაზიარებლად!

2. ამბავი 1. როგორ დაიბადა „განთიადი“



სცენა დავით ერისთავის სპექტაკლიდან „სამშობლო“

„1892 წელს მარიამობაზე ქუთაისში, გიორგი აბდუშელიშვილების ოჯახში, სადაც ცნობილი ქართველი საზოგადოება იყო, თამადას დიმიტრი ყიფიანის ხსოვნის სადღეგრძელო შეუსვამს. აკაკი წამომდგარა და ჭიქით ხელში მისულა დავით ერისთავის სურათთან „სამშობლო“, მერე კი ჩუმად, თითქოს თავის თავს ესაუბრებო, დაუწყო:

„ცა-ფირუზ, ხმელეთ-ზურმუხტო,
ჩემო სამშობლო მხარეო,
სნეული დავბრუნებულვარ,
მკურნალად შემეყარეო!..“

„...წუთით დუმილი ჩამოვარდა. მერე სუფრის თავში ვანო აბდუშელიშვილის დაბალი, გულიდან ამოხეთქილი დვრინი გაისმა. ვანოს სხვებიც მიჰყვნენ და დარბაზი აივსო საოცარი, განუმეორებელი და გულისშემძვრელი ხმებით.

აკაკის „განთიადი“ მხოლოდ შემდეგი წლის 3 იანვარს გამოქვეყნდა გიორგი წერეთლის „კვალში“. იმ დღეს კი საჯაროდ პირველად მოსწყდა ის აკაკის ბაგეს და ყველა იქ მყოფის გულიც შესძრა.

(გადმოგვცემს ალექსანდრე შატილოვი, ექიმი-ოფთალმოლოგი, წერაკითხვის გამავრცელებელი საზოგადოების წევრი, 100 ამბავი აკაკი წერეთელზე, გამომცემლობა „არტანუჯი“)

ამბავი 2. მტრის ურჩი რაინდი

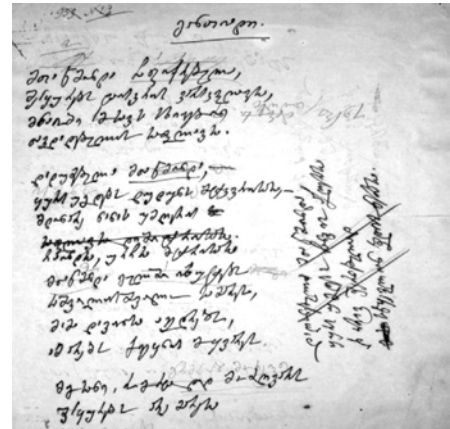
ქართველ მოღვაწეთა შორის აკაკი განსაკუთრებულ პატივს სცემდა დიმიტრი ყიფიანს და მის ხსოვნას. ამ დიდი მოღვაწის პატივისცემამ ფრთები შეასხა სახელოვანი მგოსნის შემოქმედებას და დააწერინა ისეთი შედეგრი, როგორიც არის „განთიადი“. სამწუხაროდ, ბევრმა არ იცის, რომ ლექსში: „მდინარე ნანას უმღერის რაინდსა ურჩსა მტრისასა“ მტრის ურჩი რაინდი არის დიმიტრი ყიფიანი, რომლის ნეშტი დაკრძალულია მთაწმინდაზე. დიას, დიმიტრი ყიფიანი მტრის ურჩი რაინდი იყო და ეს საუკეთესო დახასიათებაა მისი პიროვნებისა. რატომ პირდაპირ არ დაასახელა აკაკიმ დიმიტრი ყიფიანი, – იკითხავს მკითხველი, – ...იმითომ, რომ იმ დროს მისი ხსენება აკრძალული იყო, როგორც პოლიტიკური დამნაშავესა. (100 ამბავი აკაკიმე, ივანე ელიაშვილის მოგონება)

ამბავი 3 – გადაშლილი სახელი ლექსის ავტოგრაფში

ლექსის ავტოგრაფი საინტერესო დაკვირვების და მცირე გამოძიების საშუალებას იძლევა, რაც გაკვეთილს კიდევ უფრო ინტერაქტიულს გახდის.

მას მერე, რაც მოსწავლეები დააკვირდებიან ავტოგრაფს, ვაძლევთ დავალებას და კვლევის მცირე გეგმას:

- დააკვირდი
 - რა სიტყვებია გადახაზული ლექსის ხელნაწერში?
 - სადმე ხომ არ ხედავ გადახაზულ საკუთარ სახელს?
 - გაინტერესებს რა მოხდა?
 - წარმოიდგინე, რომ ამ ხელნაწერის მიხედვით საიდუმლო უნდა ამოხსნა, უნდა გამოიძიო, ვინ და რატომ გადაშალა სახელი „დიმიტრი“, რა ვერსიები გაქვს? ჩაწერე შენი ვერსიები ლექსის დღიურში.
- ვერსია 1.
- ვერსია 2
- ვერსია 3
- ვერსია 4



P.S. დააკვირდი, დავალებაში არ მისხენებია სიტყვა „ავტოგრაფი“, ეს მინიშნებაა, რა დასკვნას გააკეთებ? ვერ ხვდები? აბა, სიტყვის განმარტებას ჩახედე:

ავტოგრაფი:

1. საკუთარი ხელმოწერა;
2. რაიმე ნაწარმოების ავტორის ხელით შესრულებული ნაწერი;
3. საკუთარი ხელით გაკეთებული წარწერა წიგნზე, სურათსა და სხვა.

ამოხსენი თავსატეხი?

(დისკუსიისა და განხილვის შემდეგ გადავდივართ დასკვნით ნაწილზე)

ამბავი 4

ვინ დაწერა „განთიადი“

შემორჩენილია „განთიადის“ ორი ხელნაწერი – ერთი შავი და ნასწორები, მეორე – სუფთად გადაწერილი. ლექსის პირველი ვარიანტის არც ხელწერა და არც ერთი სწორება აკაკის არ ეკუთვნის! ლექსის მეორე სუფთა ვარიანტი კი აშკარად აკაკის ხელითაა შესრულებული. ლექსის პირველ ხელნაწერში სტრიქონი – „მდინარე ნანას უმღერის/ საფლავსა დიმიტრისასა“ – წაშლილია და იმავე ხელით ქვეშ მიწერილი აქვს სიტყვები: „თავდადებულის საფლავსა“. ავტორმა, ცხადია, იცოდა, რომ იმ დროს დიმიტრი ყიფიანის სახელის აშკარად ხსენება არ შეიძლებოდა და ამიტომაც ჩაასწორა კონკრეტული სახელი უფრო ზოგადით – თავდადებულით...

საოცარია, მაგრამ ფაქტია, მთელი ლექსი და ყველა სწორება კირილე ლორთქიფანიძის ხელითაა შესრულებული. გამოდის, რომ „განთიადის“ ავტორი კირილე ლორთქიფანიძეა და არა აკაკი წერეთელი? აბა სხვას, ვის შეიძლება ამ ტიპის ცვლილებები შეეტანა ლექსში თუ არა ავტორს?..

არა!!! დამშვიდდით!!! „განთიადი“ ნამდვილად აკაკის დაწერილია!!! ოღონდ ამჯერადაც მისი ჩვეული მანერით... კარნახით... (კრებულიდან „აკაკი – 180 ამბავი, შემდგენელი – ჯული გაბოძე)

ამ ტექსტის გაცნობის შემდეგ კიდევ ერთხელ აძლევთ კითხვარს, რომელმაც საინტერესო დასკვნის გამოტანის საშუალება უნდა მისცეს მოსწავლეებს.

კითხვები:

- ვინ გადახაზა ხელნაწერში „დიმიტრის“ სახელი?
- რატომ?
- როგორ განმარტავ კირილე ლორთქიფანიძის ამ მოქმედებას?

როგორი იქნება თქვენი შემაჯამებელი დავალება და როგორ გადახვალთ საკუთრივ ლექსის განხილვასა და შესწავლაზე, ეს უკვე თავად მოიფიქრეთ!

მანია ფირჩხაძე

1	ისტორიული ლორეს საზღვრების კორელაცია და სინამდვილის რეპრეზენტაცია ისტორიის გაკვეთილზე	211
2	მოსწავლეთა დამოუკიდებელი კვლევითი საქმიანობა და ინტერკულტურული კომპეტენციების განვითარება	238
3	ისტორიული-შედარებითი მეთოდის გამოყენება ლაბორატორიული პრაქტიკული მეცადინეობისას	244

ისტორიული ლორეს საზღვრების კორელაცია და სინამდვილის რეპრეზენტაცია ისტორიის გაკვეთილზე

მოსწავლეებში გამჭოლი კომპეტენციების ფორმირება თანამედროვეობის უმნიშვნელოვანესი მოთხოვნაა. რადგან მედიალანდშაფტი ძლიერ არის შეცვლილი და ინფორმაცია ახალგაზრდამდე ათასობით წყაროდან მოდის, მედიუნარების, მედიაწიგნიერების კომპეტენციის გარეშე მოსწავლეები ვერ შეძლებენ ინფორმაციის ზღვაში „ნამდვილის“ და „გამოგონილის“ გარჩევას. ისტორიის საგანი ის სასწავლო დისციპლინაა, რომელიც არა მარტო ხელს უწყობს მოსწავლეებს კომპეტენციების ჩამოყალიბებაში, არამედ ეხმარება მათ ისტორიული მესხიერების, წარსულის ისტორიული სურათების აღდგენა-დანახვაში, კვლევითი, ღირებულებითი და სხვა უნარ-ჩვევების განვითარებაში.

მოსწავლეები ისტორიის გაკვეთილებზე მუშაობენ სხვადასხვა საინფორმაციო წყაროზე: ისტორიულ დოკუმენტებზე, ვიდეორგოლებზე, ფილმებზე, სურათებზე, პლაკატებზე, რუკებზე, ვიზუალიზაციის საშუალებებზე და ა.შ. მოსწავლემ მათში უნდა იპოვოს მთავარი ამრი, კრიტიკულად შეაფასოს, შეადაროს, გააკეთოს დასკვნები. ტრადიციული ისტორიის გაკვეთილი ამის გარეშე წარმოდგენელია, მაგრამ მედიაწიგნიერების მიდგომების გამოყენებას მაინც შეაქვს მასში ცვლილება ინფორმაციასთან მუშაობის თვალსაზრისით.

რაში გამოიხატება ეს ცვლილება?

უპირველეს ყოვლისა, ესაა მედიატექსტების სისტემატურად გამოყენება სასწავლო პროცესში. ისტორიის გაკვეთილზე მოთხოვნილი მედიატექსტები საკმაოდ მრავალფეროვანია: სახელმძღვანელოს ილუსტრაციები, საარქივო დოკუმენტები, ფოტოგრაფიები, ფილმები (მხატვრული, დოკუმენტური), რუკები, ვიდეოფილმები, კარიკატურები, პლაკატები და სხვ. მოსწავლეებს უნდა ვასწავლოთ სხვადასხვა წყაროდან ინფორმაციის მიღება, თუმცა უფრო მნიშვნელოვანია, მივაღწიოთ სინამდვილის სწორად აღქმას, რაც მათ დაეხმარება შესაბამისი გადაწყვეტილებების მიღებაში, სათანადო სტრატეგიისა და ქცევის განხორციელებაში. შესაბამისად, მთავარი მედიაწიგნიერებაში დაკავშირებულია ისეთი უნარების განვითარებასთან, როგორიცაა:

- ინფორმაციის წვდომის უნარი;
- ინფორმაციის კრიტიკულად გააზრების უნარი;
- ინფორმაციის შეფასების, მისი მთავარი გზავნილის პოვნის უნარი (მათ შორის ღირებულებითი კუთხითაც);
- ეთიკის ნორმების დაცვა მედიასივრცის გამოყენებისა და მედიაპროდუქტის შექმნის დროსაც.

ზოგადად, თითოეული მედიატექსტი შეიცავს კონკრეტულ გზავნილს – მედიაინფორმაციის მთავარ მესიჯს, რომელიც ხშირად დაშიფრულია მედიატექსტში და მისი პოვნისთვის საჭიროა დეკონსტრუქცია, ანუ მედიატექსტის დეკოდირება. მედიატექსტის (ისტორიული დოკუმენტი, სასწავლო მასალა, ფილმები, რუკები, პლაკატები და სხვ.) დეკოდირება ხდება სპეციალური შეკითხვების საშუალებით. მოსწავლეები განსაზღვრავენ მთავარ იდეას, კრიტიკულად შეაფასებენ, შეადარებენ, გააკეთებენ დასკვნებს, ანუ გამოავლენენ მედიაუნარებს.

შეკითხვები მედიატექსტის გაანალიზებისათვის

აუდიტორია	და	ავტორი	ვინ არის ავტორი? ვინ შექმნა?
		მიზანი	რისთვის შეიქმნა? რა უნდოდა ავტორს? ვისთვისაა ის განკუთვნილი? რატომ ფიქრობთ ასე?
		ვის ეკუთვნის / კუთვნილება	ვინ არის გამომცემელი?
		ზემოქმედება	ვინ შეიძლება დარჩეს ამ გზავნილით მოგებული? ვინ დაზარალდება? სასარგებლოა თუ არა ის ჩემთვის და ჩემნაირი ადამიანებისთვის? რა უნდოდა ავტორს, რომ აქედან დამემხსოვრებინა?
		პასუხი	რისი გაკეთება შემიძლია ამასთან დაკავშირებით?
შეტყობინება	და	შინაარსი	რაზეა ეს ინფორმაცია? რა მაიძულებს, ვიფიქრო ასე? როგორი დასკვნის გაკეთებას ელოდნენ ჩემგან? რა იყო ის მნიშვნელოვანი, რაც დარჩა სათქმელი?

		მეთოდები	ინფორმაციის გადმოცემის რა ტექნიკებია გამოყენებული და რატომ? როგორ შესაბამეა ეს ტექნიკა თემს?
		ინტერპრეტაცია	შესაძლებელია თუ არა, რომ ადამიანებმა სხვადასხვაგვარად გაიგონ ეს ინფორმაცია და რატომ? როგორ გავიგე მე ეს ინფორმაცია და ჩემი რეაქციიდან გამომდინარე, რა გავიგე მე ჩემზეც და მოცემულ ინფორმაციაზეც?
რეპრეზენტაციულობა და სინამდვილე	კონტექსტი	როდის მომზადდა ინფორმაცია? როგორ გარემოებაში? სად და როდის გავრცელდა?	
	ნდობა	ეს ფაქტია, რაიმე აზრია თუ რაიმეს ინტერპრეტაციაა? რამდენად ახლოსაა სიმართლესთან? რატომ ფიქრობთ ასე? რომელი საინფორმაციო წყაროთი შეიძლება ამის დამტკიცება? შეიძლება თუ არა ვენდოთ ამ ინფორმაციას?	

ვიზუალური მასალის დეკოდირების სქემა:

1. რას ხედავთ ?
2. რა მოვლენა/ამბავია აღწერილი?
3. რის მიხედვით, რის საფუძველზე ფიქრობთ ასე?
4. როგორი შთაბეჭდილება დაგრჩათ მოცემულ მოვლენაზე?
5. გაგიჩნდათ თუ არა დამატებითი შეკითხვები?
6. რომელი მომენტები გეჩვენებათ ურთიერთსაწინააღმდეგოდ?
7. როგორ ფიქრობთ, რა არის მთავარი სათქმელი?
8. ჩამოაყალიბეთ შეკითხვები მასალასთან დაკავშირებით.

ფილმის / ფილმის ფრაგმენტის დეკოდირების სქემა:

- რა არის ფრაგმენტის მთავარი თემა? დაასათაურეთ ფრაგმენტი;
- სად ხდება მოქმედება? აღწერეთ სცენა, პერსონაჟები. დაასახელეთ ისინი და შეაფასეთ მონათხრობი სანდოობის თვალსაზრისით;
- შეაფასეთ, ფრაგმენტის შექმნისას გამოყენებულია თუ არა მონტაჟი, კომპილაცია?
- როგორ შესაბამისობაშია ფრაგმენტი ისტორიულ სინამდვილესთან?
- „მჯერა-არ მჯერა“;

- რას აცხადებს პერსონაჟი – „ამბობს თუ არა იმას, რასაც მე ვფიქრობდი, თუ მაღავეს სიმართლეს?“

მოვიყვანოთ მაგალითი:

გაკვეთილის სათაური – „ისტორიული წყაროები და ლორეს პოლიტიკური საზღვრების კორელაცია“

კლასი – XII

საგანი – ისტორია (ორი საგაკვეთილო საათი)

სასწავლო მიზნები – მოსწავლემ შეძლოს, გააანალიზოს ისტორიული წყაროები, მონიშნოს ისტორიული ლორეს საზღვრები, თვალი გაადევნოს ლორეს საზღვრების კორელაციას, იმსჯელოს ისტორიული საზღვრების ცვლილებებზე, რუკებისა და ვიდეოფილმების გაანალიზების შემდეგ შეადაროს და დააკავშიროს ტექსტებში მოცემული ინფორმაცია ვიდეოფილმებსა და რუკებზე ასახულ ინფორმაციასთან, გააკეთოს დასკვნა ლორეს საზღვრების ტრანსფორმაციისა და საქართველოს სამხრეთის საზღვრის პრობლემების შესახებ; დაინახოს, რომ თანამედროვე საზოგადოებისათვის უმნიშვნელოვანესი პრობლემები (პოლიტიკური, სოციალური და სხვ.) მეტწილად განპირობებულია საუკუნეებისა და ათასწლეულების განმავლობაში მომხდარი ცვლილებებით (ისტ. XII.4.).

მედიაწიგნიერების მიზნები – მედიარესურსების კრიტიკული ანალიზი და სინამდვილის რეპრეზენტაციის შეფასება.

ლექსიკონი: ნარატივი – წერილობითი წყარო.

საჭირო საგანმანათლებლო რესურსების ჩამონათვალი: ნარატივი – ისტორია, XII კლ., შპს „ბაკურ სულაკაურის გამომცემლობა“, 2012.; მასწავლებლის მიერ მიერ წყაროების გამოყენებით შედგენილი ტექსტები (ტექსტი 1,2,3); ცხრილი – „ლორეს საზღვრების კორელაცია“ (ცხრილი 1,2,3,4).

საქართველოს რუკები / Georgian Maps (ბმული მოცემულ დროზე: 0:4:00
<https://www.youtube.com/watch?v=mtRJV-KguOU>

ვიდეოფილმები – „სომხეთ-საქართველოს ომი“ (ბმული მოცემულ დროზე: <https://www.youtube.com/watch?v=BYxkwrhL0Gs> 0:50 -2:07)

„ჩვენი ფონდი – ლორე-ტაშირში არსებულ ტაძართა ქართულობა“ (ბმული მოცემულ დროზე: <https://www.youtube.com/watch?v=35RaWZI9DWM> 0-1:22).

რუკები: რუკა 1. საქართველო ძვ.წ. II-I საუკუნეებში;

რუკა 2. საქართველო II-X საუკუნეებში

რუკა 3. საქართველოს XII-XVIII საუკუნეებში <https://iberiana.wordpress.com/armenia-georgia/somxet-saqartvelos-omi-1/>

რუკა 4. საქართველო XV საუკუნეში https://burusi.wordpress.com/2009/07/12/maps-of-georgia/www-nukri-org_hist2_georgia_xv/

რუკა 5. საქართველო 1762 წელს

https://ka.m.wikipedia.org/wiki/%E1%83%A4%E1%83%90%E1%83%98%E1%83%9A%E1%83%98:Georgia_in_1762.svg

რუკა 6. ქართლ-კახეთის სამეფოს ტერიტორია რუსეთთან შეერთების მომენტში (კონკრეტული პერიოდი 1801-1813 წწ.). „რუსეთის ექსპანსია კავკასიაში და საქართველო“ – საქართველოს სტრატეგიისა და საერთაშორისო ურთიერთობების კვლევის ფონდი.

<https://www.gfsis.org/files/library/pdf/Georgian-2792.pdf>

რუკა 7. ტიფლისის გუბერნიის რუკა (1899 წლის მდგომარეობით; ე.წ. 5 ვერსიანი რუკა) დაბეჭდილია 1915წ.;

რუკა 8. „საქართველოს რუკა“. ივანე ჯავახიშვილის მიერ შედგენილი, ფრანგული, წარდგენილი პარიზის სამშვიდობო კონფერენციაზე, 1919 წელი. <https://ivane.ge/wp-content/uploads/pdf/almanakhi.pdf>

რუკა 9. ტიფლისის გუბერნია. 1920 წ.

რუკა 10. საქართველო მოსკოვის ხელშეკრულების მდგომარეობით 07.V. 1920 http://damoukidebloba.ge/c/news/1920_7_maisi_moskovis_khelshekruleba

რუკა 10. საქართველოს რესპუბლიკის რუკა. შედგენილი ივ. ჯავახიშვილის მიერ. 1922 წ. ნოემბერი

რუკა 11. საქართველოს სოციალისტური საბჭოთა რესპუბლიკის რუკა. XI. შემუშავებული საქართველოს კარტოგრაფიული ინსტიტუტის მიერ 1930 წ.

გაკვეთილის აღწერილობა:

აქტივობა N1 – მასწავლებელი მიმართავს მოსწავლეებს კითხვებით (მოსწავლეები გამოცდილებიდან და წინარე ცოდნიდან გამომდინარე გასცემენ პასუხებს):

კითხვები	საპარამეტრო პასუხები
ისტორიული წყაროების რომელ ჯგუფებს ვიცნობთ?	ნარატიულ, ნივთიერ და ე.წ. აბსტრაქტულ წყაროებს.
როგორ უნდა დაგვეხმაროს ისტორიული წყაროები პრობლემების გადაწყვეტაში?	ისტორიული წყაროების შესწავლა და ფაქტებისა და მოვლენების ნამდვილობის დადგენა გვეხმარება პრობლემის გადაწყვეტის გზების მოძიებაში.
კიდეც რა ტიპის მასალები შეიძლება დავიხმაროთ ისტორიული პრობლემატიკის განხილვისას?	სპეციალური ისტორიული ხასიათის ლიტერატურა.
როგორ უნდა დაგვეხმაროს ისტორიული წყაროები პოლიტიკური ხასიათის პრობლემების გარკვევაში?	ისტორიული წყაროების „სწორი წაკითხვით“ შესაძლებელია პოლიტიკური ხასიათის პრობლემების გაანალიზება, არსებული ცვლილებების მიზეზების დანახვა და შესაბამისი დასკვნების გაკეთება.

აქტივობა N2 – მასწავლებელი მოსწავლეებს აწვდის ინფორმაციას ნარატიულ ისტორიულ წყაროებზე (ტექსტი 1 – „ნარატიული ისტორიული წყაროები“) და სთხოვს, უპასუხონ შეკითხვებს:

მასწავლებელი: „ისტორიული წყაროებიდან უმნიშვნელოვანესია ნარატიული ხასიათის წყაროები (როგორიცაა ქრონიკები, დოკუმენტები, სამეცნიერო და ლიტერატურული ხასიათის ნაწარმოებები, პუბლიცისტური ნარკვევები, საგაზეთო სტატიები, დღიურები და ა.შ.). მათი გამოყენება წარსულის რეკონსტრუქციისათვის აუცილებელია. ისინი გვეხმარება წყაროს „ნამდვილობის“ განსაზღვრაში და ისტორიული „სიმართლის დადგენაში“.

მოსწავლეები ეცნობიან ტექსტს და პასუხობენ მასწავლებლის მიერ დასმულ შეკითხვებს:

კითხვები	საპარამეტრო პასუხები
როგორ შეიძლება დაგვეხმაროს ნარატიული წყაროები საქართველოს სახელმწიფო საზღვრების ტრანსფორმაციასთან დაკავშირებული საკითხების შესწავლაში?	წყაროებს, ანალიზის საფუძველზე, რეალურად შეუძლია დახმარება გავიწიოს „ნამდვილის“ და „გამოგონილის“ დადგენაში, სასაზღვრო-ტერიტორიული ცვლილებების საკითხების შესწავლაში, ამ ცვლილებების მიზეზების გამოკვლევაში და დასკვნების გაკეთებაში.

კითხვები	საგარაუდო პასუხები
რა გავლენას ახდენს პო-ლიტიკური პრობლემებით გამოწვეული ცვლილებები სახელმწიფოს საზღვრების კორელაციაზე?	
ნარატიული სახის დოკუმენტების გარდა, ტერიტორიული პრობლემების შესწავლაში კიდევ რა ტიპის წყაროები შეიძლება გამოვიყენოთ?	ისტორიულ-გეოგრაფიული ხასიათის მონაცემები, მხარის არქეოპონიმიკა, რუკები და, ზოგადად, მრავალფეროვანი საისტორიო წყაროები.

აქტივობა N3 – მასწავლებელი მიმართავს მოსწავლეებს, გაეცნონ ისტორიული შინაარსის შემცველ ტექსტებს (წყაროების გამოყენებით შედგენილ ნარატივებს) ისტორიული ლორეს შესახებ (ტექსტი 1, ტექსტი 2 და ტექსტი 3, ტექსტი 4), გააანალიზონ ინფორმაცია და შეავსონ ცხრილი „ისტორიული ლორეს საზღვრების კორელაცია“:

ტექსტი 1: „თბილისი-ერევნის გზის (თბილისი-სადახლო-ერევანი-ვანა-ძორი-ერევანი და თბილისი-ტაშირი-ვანაძორი-ერევანი) უმნიშვნელოვანესი მონაკვეთია ლორე, სომხეთის ისტორიულ-გეოგრაფიული რეგიონი, რომელსაც ტაშირსაც უწოდებდნენ. რეგიონი ცნობილია თავისი სამონასტრო კომპლექსებით მდ. დებედას ხეობაში, მდინარე ძორაგეტის ულამაზესი კანიონით და ტაშირის დაბლობით. ისტორიულად ეს მხარე სხვადასხვა სომხური სამეფოს შემადგენლობაში შედიოდა. ტაშირი უძველეს ხანაში მიტაცებული იყო ფარნავაზიანთა დინასტიის მიერ და სამშვილდის საერისთავოში შედიოდა. შემდეგ, ძვ.წ. II ს-ში, არტაშესიანებმა დაიბრუნეს და ტაშირის ადმინისტრაციული ერთეული ცალკე შექმნეს. ახ.წ. I საუკუნეში ტაშირზე გავლენა აღიდგინა იბერიის სამეფომ, მაგრამ იმავე საუკუნის ბოლოს უკვე არშაკიდების შემადგენლობაშია. 387 წელს, სომხეთის სამეფოც დაცემის შემდეგ, ტაშირი კვლავ იბერიის (ქართლის) მფლობელობაშია. V საუკუნეში მხარის გამგებლებს „გუგარქის ბღეშებს“ უწოდებდნენ. ძირითადად სომხურ ტერიტორიად მიიჩნეოდა ტაშირი IX -XI საუკუნეებში. X საუკუნეში, ამიერკავკასიის ხალხების არაბთა ბატონობის ნაშთების წინააღმდეგ ბრძოლის პირობებში შეიქმნა ტაშირ-ძორაგეტის სამეფო, მეფე დავით I-მა აქ ლორეს ციხეც ააგო. შემდეგში ბაგრატ IV-მ შეძლო მისი დაბრუნება საქართველოს სამეფოს ფარ-

გლებში. განვითარებული შუა საუკუნეების პერიოდში ლორე-ტაშირი კვლავ საქართველოს სამეფოს შემადგენლობაში რჩებოდა, მოგვიანებით კი ამ მხარეს უცხოელი დამპყრობლები დაეუფლნენ. 1435 წელს ლორეს მხარე საქართველოს მეფე ალექსანდრე I-ის დაქვემდებარებაშია. შემდეგში – სეფიანთა შაჰების მფლობელობაში. 1762 წელს ლორეს ქართლ-კახეთის მეფე ერეკლე II განაგებს, ხოლო 1801 წელს, ქართლ-კახეთის რუსეთთან შეერთების შემდეგ ლორე-ტაშირი რუსეთის იმპერიის შემადგენლობაში აღმოჩნდა და ჯერ საქართველოს გუბერნიის, ხოლო შემდეგ-ტიფლისის გუბერნიის ნაწილს წარმოადგენდა. 1918 წლის ზაფხულში ლორეს სამხრეთი საზღვარი საქართველოს რესპუბლიკის სამხრეთის საზღვარი გახდა. საქართველოსთან საომარი ოპერაციების შემდეგ საზღვარი 1918 წლის დეკემბერში გადაიწია ჩრდილოეთით და ლორე ახლად წარმოქმნილი სომხეთის სახელმწიფოს შემადგენლობაში შევიდა“.

გამოყენებული ლიტერატურა: Область Лори., <http://travelgeorgia.ru/377/> Корюн. Житие Маштоца / Пер. с древнеармянского Ш. В. Смбацяна и К. А. Мелик-Огаджаняна. – Ер.: Айпетрат, 1962. с. 147. Toumanoff C. Studies in Christian Caucasian history – Georgetown University Press, 1963. Hewsen R. H. The Geography of Ananias of Širak: Ašxarhaç'oyc', the Long and the Short Recensions. – Reichert, 1992. Minorsky V. Studies in Caucasian History. – Cambridge University Press, 1953. об: Материал из Википедии — свободной энциклопедии — „ Исторические области Армении“ [https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%BE%D1%80%D0%B8_\(%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%80%D0%B5%D0%B3%D0%B8%D0%BE%D0%BD\)#CITEREFHewsen1992](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%BE%D1%80%D0%B8_(%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%80%D0%B5%D0%B3%D0%B8%D0%BE%D0%BD)#CITEREFHewsen1992)

ტექსტი 2: „აღმოსავლეთ საქართველოს სამხრეთი რეგიონი – ქვემო ქართლი, ისტორიული გოგარენესა და ტაშირის მხარე, იგივე ლორეს პროვინცია. XX საუკუნეში ძველი ქართული მხარის სამხრეთი საზღვარი გუგუთი-ალქერფი-სადახლოს სამხრეთის ხაზზე მოექცა, ადრე კი იგი გაცილებით უფრო სამხრეთით, ბამბაკის ქედზე იდო.

არქეოლოგიური გათხრები და უძველესი ავტორების (ჰეროდოტე, ქსენოფონტე, ჰეკატეოს მილეტელი, პტოლემე და სხვ.) გვიდასტურებენ, რომ ძვ.წ. V ს-ში მაინც ეს დასახელებული ტერიტორიები თითქმის მთლიანად შედიოდა იბერებისა და მოსხების ადრესახელმწიფოებრივ წარმონაქმნების შემადგენლობაში, ხოლო შემდეგ მათ საფუძველზე ფორმირებულ იბერიის სამეფოში (ძვ. წ. IV და III საუკუნეების მიჯნაზე), შესაბამისად, ის დიდი ხნის მანძილზე რჩებოდა ამ ძველქართული სახელმწიფოს შემადგენლობაში. სერიოზული

პოლიტიკური ცვლილებების ფონზე, რომელსაც ადგილი ჰქონდა აღმოსავლეთ ხმელთაშუაზღვისპირეთში ძვ.წ. II-I საუკუნეებში ძველქართულმა სახელმწიფოებმა დიდი ტერიტორიული დანაკარგი განიცადეს და სტრაბონის მიხედვითაც, თანამედროვე სამხრეთ-აღმოსავლეთ საქართველო, მათ შორის ჩვენთვის ლორე-ტაშირის მხარე, თითქმის სამასი წლით გადავიდა სომხეთის ან უფრო დიდი სახელმწიფოების (რომი, პართია) ხელში, რომლებიც სხვადასხვა ისტორიულ პერიოდში აკონტროლებდნენ სომხეთს ან მის ნაწილებს.

საუკუნეების განმავლობაში საქართველოსა და სომხეთს შორის სასაზღვრო ზოლს ლორე წარმოადგენდა. აღნიშნული ვითარება დროდადრო ტერიტორიულ დავასაც იწვევდა. პირველად ის საქართველოს სამხრეთ საზღვარზე ძვ.წ.ად-ის II საუკუნეში დაიწყო, როცა რომის ძლიერმა სახელმწიფომ მხარი დაუჭირა სომხეთს, რაც სომხეთმა გამოიყენა და მეზობელი ქვეყნის მიწა-წყალი მის ტერიტორიაში აღმოჩნდა (სტრაბონი, და პლინიუსი). ქართული მიწები ფარსმან I-მა დაიბრუნა. კიდევ უფრო გაძლიერდა იბერია II საუკუნეში ფარსმან II ქველის დროს, რომელმაც შავ ზღვაზეც მოიპოვა გასასვლელი, რაც უტყუარად იმის მანიშნებელია, რომ საქართველომ საზღვრები ისევ აღიდგინა. 428 წელს სომხეთში მეფობა გააუქმეს ირანელებმა, შემდეგ არაბები მოვიდნენ და სამხრეთ კავკასიაში სერიოზული პრობლემები შექმნეს. მოგვიანებით, ამ მხარეში გაიზარდა სომხური ეკლესიის გავლენაც. IX საუკუნის ბოლოს ქვემო ქართლის მნიშვნელოვანი ნაწილი კვლავ ტაშირ-ძორაკერტის სომხური სამეფოს შემადგენლობაში შევიდა და სამშვილდეში სომეხი მეფე დაჯდა. 1065 წელს ბაგრატ IV-მ სომეხი მეფე იქიდან გააძევა და სამშვილდე საქართველოს შემოუერთა, სამაგიეროდ, საქართველოს ფარგლებს გარეთ დარჩა ლორე, რომელსაც თურქ-სელჩუკები დაეპატრონნენ და მერე დავით აღმაშენებელმა გამოიხსნა იგი. ლორე საქართველოს სამეფოს შემადგენლობაში რჩებოდა თამარის ეპოქაშიც. განვითარებული ფეოდალიზმის ხანაში ლორე მთელ ტაშირს ეწოდა (აღსანიშნავია, რომ ძველი სომხური წყაროები ტაშირს „ვრაც დატმ“ ანუ „იბერთა ველსაც“ – უწოდებენ). ასე გრძელდებოდა გვიან შუა საუკუნეებშიც. XIII-XIV საუკუნეებში ეს რეგიონი, მონღოლთა და თურქმენული ტომების შემოსევის მიუხედავად, საქართველოს სამეფოს ფარგლებში რჩებოდა. XV საუკუნეში, ერთიანი ქართული სამეფოს დაშლის შედეგად, ის ქართლისა და ქართლ-კახეთის სამეფოს ფარგლებში შედიოდა. ასე გრძელდებოდა ეს გვიან შუასაუკუნეებშიც. XX საუკუნის დამდეგსაც, რუსეთის იმპე-

რიული ხელისუფლების პირობებშიც, ადმინისტრაციულად ეს მხარე ქართულ ტერიტორიულ ერთეულებთან მჭიდრო კავშირში იმყოფებოდა, ტაშირის ოლქს მოიცავდა შემდგომი დროის ბორჩალოს მაზრაც (თრიალეთის გარეშე) (ამჟამინდელი წალკის მუნიციპალიტეტი).

ზემოთ დასახელებული ფაქტების საფუძველზე, რომელიც კარგად იყო ცნობილი როგორც პოლიტიკური ლიდერებისათვის, ისე განათლებული ქართველების უმრავლესობისათვის, საქართველოს ხელმძღვანელობა ბორჩალოს მაზრას საქართველოს განუყოფელ და უდავო ნაწილად მიიჩნევდა (ეს არგუმენტი ეჭვს არ იწვევს ყველაზე კომპეტენტურ მკვლევრებს, კერძოდ, პროფესორი რიჩარდ ოვანისიანს შორისაც [Hovannisian R.G. The Republic of Armenia, vol. I. Los Angeles, 1982, pp. 72], რის გამოც არ ეთანხმებოდა ლორეს მხარის მიკუთვნებულობას სომხეთის სახელმწიფოსათვის 1921 წელს“.

გამოყენებული ლიტერატურა: ჯანაშვილი მ. საინგილო, თბ., 1910; Акты собранные Кавказскую археографическую комиссию... Тифлис, 1866; Бутков Н. Г. Материалы для новой истории Кавказа с 1722 по 1803 год. СПб, 1869; Аверьянов А. П. Этнографический и военно-политический обзор азиатских владений Османской империи; Адонц Н. Г. Армения в эпоху Юстиниана, СПб, 1908; Картина Грузии или Описание политического состояния царств Карталинского и Кахетинского, сделанное, пребывающим при его высочестве царе Карталинском и Кахетинском Ираклии Темуразовиче полковником и кавалером Бурнашевым в Тифлисе, в 1786 г. — Тифлис: К.Н. Бегичев, 1896 (Тип. И.А. Мартиросянца); Маевский В. Т. Кутаисская губерния. Военно-политическое описание, Тифлис, 1896. с. 54; Такашвили Е. Археологические экскурсии, Тифлис, 1905. Филипов В. Н. Военный обзор Тифлисской Губернии, СПб, 1872. Шахатунян А. Административный передел Закавказского края. Тифлис, 1918; ივანე ჯავახიშვილი, მოხსენება თანამედროვე მომენტზე. 1919 წლის 27-28 აპრილი, საგაზეთო ანგარიში, მ. მაცაბერიძის წინასიტყვი. თბ., 2014 წ.; აღმანახი „ჯავახიანი“. N1. სარედაქციო კოლეგია: დავით სართანია (მთავარი რედაქტორი), ავთანდილ უჯმაჯურიძე, გია ჩხიკვიშვილი. ივანე ჯავახიშვილის ცენტრი. თბილისი, 2017.-1-264 გვ (იხ. აქ ინფორმაცია: ვახუშტის და ბურნაშოვის მიერ შედგენილი რუკებზე (1732 წლის დასავლეთ საქართველოს და 1743 წლის საქართველოს რუკები). ს.დ. ბურნაშევი (1743-1824) გახლდათ გენერალ-მაიორი, მწერალი, 1783-1787 წლებში რუსეთის დიპლომატიური წარმომადგენელი მეფე ერეკლე II -ისა და სოლომონ I -ის კარზე. სამხედრო-დიპლომატიური საკითხების გარდა, დაკავებული იყო ამიერკავკასიის ისტორიისა და გეოგრაფიის დაწვრილებითი აღწერით სამეცნიერო, დიპლომატიური და სადამხმარეო-სამხედრო მიზნებისათვის. მისი დაკვირვების შედეგები მოცემულია წიგნში «Картина Грузии, или Описание политического состояния царства Карталинскогои Кахетинского». მანვე შეადგინა 1784 წლით დათარიღებული რუკა, რომლის საფუძველად აღებულია ვახუშტის ატლასის, სახელდობრ, მესამე, რუსულენოვანი ატლასის ამიერკავკასიის გენერალური რუკა). ქართული საბჭოთა ენციკლოპედია, ტ. 6, თბ., 1983. — გვ. 296; „გაზეთი ასავალ-დასავალი“. რა წავგართვა სომხეთმა? 13:15 24.06.2015 https://reportiori.ge/old/news_print.php?id=70051&lang=1 ალექსანდრე აბდალაძე. სა-

ქართველო და სომხეთი. <https://iberiana.wordpress.com/armenia-georgia/abdaldadze-4/>; ГОРОД ДМАНИСИ. ბმული მოცემულ დროზე: <https://kavkazplus.com/news.php?id=551#.YZFCEWBByUk>

ტექსტი 3 – „1801 წელს რუსეთის იმპერიის მიერ საქართველოს ანექსიის შემდეგ ისტორიული ლორეს ტერიტორია ჯერ საქართველოს, შემდეგ – საქართველო-იმერეთის და მოგვიანებით – ტფილისის გუბერნიის ბორჩალოს მაზრაში გააერთიანეს. 1802 წელს, ქართლ-კახეთის მაზრებად დაყოფის საფუძველზე, ლორის მაზრაში შედიოდა ქვემო ქართლის, შამშადილოს, ყაზახას, ბორჩალოსა და ბამბაკის ტერიტორიები; 1804 წელს ლორეს მაზრას ეწოდა თბილისის მაზრა. 1918 წელს საქართველოსა და სომხეთის მიერ დამოუკიდებლობის გამოცხადების შემდეგ ისტორიული ლორე საქართველოს შემადგენლობაშია, როგორც თბილისის გუბერნიის ნაწილი.

დავა საქართველოსა და სომხეთს შორის, ზემოთ ხსენებული მაზრების დაუფლების თაობაზე, 1918 წლის სომხეთ-საქართველოს ომით დასრულდა. ომი დასრულდა ბორჩალოს მაზრაში ლორეს ნეიტრალური ზონის შექმნით, რომლის ჩრდილოეთ ნაწილში იდგებოდა ქართული არმია, ხოლო სამხრეთ ნაწილში – სომხეთის. მიუხედავად ასეთი შეთანხმებისა, ადგილობრივი მოსახლეობა მაინც ცდილობდა საქართველოსთან შეერთებას და ამ ხელშეკრულებას უკანონოდ მიიჩნევდა.

1920 წელს საქართველომ, სომხეთის გასაბჭოების გამო, ორთვენახევრით შეძლო ლორე-ტაშირის ტერიტორიაზე თავისი დე-იურე და დე-ფაქტო იურისდიქციის აღდგენა. ამიერკავკასიის რესპუბლიკებს შორის არსებული ტერიტორიული საკითხის სირთულეს კარგად ხედავდნენ ბოლშევიკები. მიუხედავად იმისა, რომ 1920 წლის მოსკოვის ხელშეკრულების IV მუხლი ადასტურებდა საქართველოს უფლებას ბორჩალოს მაზრაზე, მათ შორის ნეიტრალურ ზონაზე და მის სამხრეთ ნაწილზე, რომელიც თბილისის ხელშეკრულებით სომხეთის მხარეს დარჩა, საკითხი სხვაგვარად გადაწყდა – 1921 წელს ცეკა-მ 1921 წლის 2 მაისს შექმნა საგანგებო კომისია, რომელსაც დაევალა მოემზადებინა აზერბაიჯანს, სომხეთსა და საქართველოს შორის საზღვრების გამიჯვნის საკითხი. 1921 წლის 7 ივლისს კავბიურომ დაადგინა, რომ ე. წ. ნეიტრალური ზონა – ლორეს ოლქი – გადაეცეს სომხეთის საბჭოთა სოციალისტურ რესპუბლიკას. 1921 წლის 16 ივლისს და 1921 წლის 3 აგვისტოს აღნიშნული საკითხს შესახებ კავბიურომ კვლავ სომხეთის სასარგებლოდ მიიღო გადაწყვეტილება და, მართალია, ახალქალაქისა და ხრამის რაიონები დარჩა საქართველოს

შემადგენლობაში, მაგრამ, სამაგიეროდ, ლორეს ოლქი ყოველგვარი რეფერენდუმის გარეშე (რისი მოთხოვნებიც არსებობდა იქაური მოსახლეობის მხრიდან) სომხეთის სსრ-ს გადაეცა და ასე გრძელდება დღემდე“.

გამოყენებული ლიტერატურა: ქართული საბჭოთა ენციკლოპედია, ტ. 6, თბ., 1983. – გვ. 296; ივანე ჯავახიშვილი, მოხსენება თანამედროვე მომენტზე. 1919 წლის 27-28 აპრილი, საგაზეთო ანგარიში, მ. მაცაბერიძის წინასიტყვი. თბ., 2014 წ.; აღმანახი „ჯავახიანი“. N1. სარედაქციო კოლეგია: დავით სართანია (მთავარი რედაქტორი), ავთანდილ უჯმაჯურიძე, გია ჩხიკვიშვილი. ივანე ჯავახიშვილის ცენტრი. თბილისი, 2017.-1-264 გვ. „გაზეთი ასავალ-დასავალი“. რა წავგართვა სომხეთმა? 13:15 24.06.2015 https://reportiori.ge/old/news_print.php?id=70051&lang=1 ალექსანდრე აბდალაძე. საქართველო და სომხეთი. <https://iberiana.wordpress.com/armenia-georgia/abdaldadze-4/> Ризван Гусейнов. Поэтапный план отторжения Арменией земель соседей: Лори – как очередная цель. <https://lnews.az/news/20200806103449636-Poetapnyi-plan-ottorzeniya-Armeniei-zemel-sosedei-Lori-kak-ocherednaya-tsel>

ტექსტი 4: „აღმოსავლეთ საქართველოს სამხრეთი საზღვარი, ისტორიულად, ლორე-ტაშირის სამხრეთის საზღვარს ემთხვეოდა. ქართულ და უცხოურ საისტორიო წყაროებში და ისტორიულ გამოკვლევებში („მატიანე ქართლისაი“, ლეონტი მროველის, ვახუშტის, დავითის ისტორიკოსის, ჟამთააღმწერლის, სტეფანე მტებვარის, ანტონ კათალიკოსის, პაპუნა ორბელიანის, სტრაბონის, პლინიუსის, მათე ურჰაეცის, ასოლიკის, ვარდანის, ნ. ბუტკოვის, მ. საბინინის, ვ. მავესკის, მ. ივანენკოს, ვ. ფილიპოვის, პ. კოვალენსკის, ავერიანოვის თხზულებათა და არქეოგრაფიული კომისიის მიერ გამოცემული აქტების ცნობები და სხვ. ასევე მ. ჯანაშვილის, ე. თაყაიშვილის, ნ. ადონცის, მ. ბროსეს, დუბროვინის გამოკვლევები) შემონახულია აღმოსავლეთ საქართველოს სამხრეთი რეგიონის, ისტორიული ლორე-ტაშირის სხვადასხვა სახელწოდება, რომელთაგან ზოგი ფიზიკურ-გეოგრაფიული ცნებაა, ზოგი ეთნიკურ-გეოგრაფიული და ადმინისტრაციულ-ტერიტორიული თუ სხვა („ქვედა სოფელი“, „ქვემო ქვეყანა“, „გოგარენე-გუგარქი“, „ქართლი“, „ქვემო ქართლი“, „სომხითი“, „გარდაბნისა და გაჩიანის საერისთავონი“, „ტაშირ-ძორაგეტის სამეფო“, „გაგისა და ლორეს სანაპირო საერისთავოები“, „სომხით-საბარათიანო“, „მეწინავე სადროშო“ და სხვ.) და შეიცავენ მითითებას, ამ მხარის უშუალო კავშირზე, დანარჩენ საქართველოსთან. მხოლოდ გარკვეულ პერიოდში, ადრეულ ხანაში, ქართველური ტომის, გუგარების, ასიმილირების შედეგად, ამ მხარეში დომინირებას იწყებს სომხური ელემენტი.

ისტორიულად, როგორც ქართველები, ისე სომხები ცხოვრობდნენ ლორე-ტაშირის (ლორე რუსეთის იმპერიისდროინდელი ბორჩალოს მაზრის

სამხრეთი ნაწილია) ტერიტორიაზე, რაზეც მეტყველებს არქიტექტურისა და კულტურის ძეგლები. კერძოდ, ლორეს არქიტექტურული მემკვიდრეობა მიგვანიშნებს როგორც ქართული, ისე სომხური კულტურის არსებობაზე. ეს არის უპირველეს ყოვლისა სომხური მონასტრები: ოძუნი, სანაჰინი და ახპატი, აგრეთვე ქართული ეკლესიები ახტალასა და აქორში (ყველა შუა საუკუნეების პერიოდისაა). ამავდროულად ყოფილი მაზრის ჩრდილოეთ ნაწილში, ლორესაგან განსხვავებით, კულტურის ძეგლების ხასიათში უფრო ჭარბობს ქართული ელემენტი (მაგალითად, ბოლნისის სიონი, რომელიც ერთ-ერთი უძველესია, შემორჩენილი ქართული ეკლესიებიდან, V საუკუნის ავთენტური ეპიგრაფიკული წარწერებით). ფაქტობრივად ოთხი ასწლეულის უწყვეტმა ომებმა, რაც წინ უსწრებდა რუსეთის იმპერიის მიერ საქართველოს შთანთქმას, გამოიწვია ქართლ-კახეთის სამეფოს სამხრეთ-დასავლეთ საზღვრის-პირეთის ეთნიკური სურათის შეცვლა, ბორჩალოს, შამშადინისა და ბამბაკის ჩათვლით. რუსეთთან შეერთების შემდეგ იმპერიის ადმინისტრაცია, რომელიც ცდილობდა მხარის დეპოპულაციის ნაწილობრივ კომპენსაციას და აქ თავის არსებობის განმტკიცებას, ამ მიწაზე ასახლებდა ლტოლვილ ქრისტიანებს თურქეთიდან (სომხებს და შედარებით ნაკლებად, ბერძნებს), აგრეთვე კოლონისტებს რუსეთიდან და გერმანიიდან, რამაც კიდევ უფრო ააჭრელა ბორჩალოს მაზრის ეთნიკური პალიტრა). ამ მხარის ეთნიკური სურათი ძალიან შეიცვალა რუსეთის ხელშეწყობით, როდესაც აქ დიდი რაოდენობით სომხები ჩამოსახლდნენ XIX საუკუნეში და XX საუკუნის დასაწყისში. ამ დროისათვის, 1918 წლის მონაცემებით, ლორე-ტაშირის ტერიტორიაზე ძირითადად ცხოვრობდნენ უმრავლესად რუსები (მართლმადიდებლები და სექტანტები), ქართველი მართლმადიდებლები, სომეხი-გრიგორიანელები, აზიელები (მუსლიმი შიიტები და მუსლიმი სუნიტები), ებრაელები, კავკასიელი მთიელები და სხვ. 1921 წელს მხარე სომხეთის საბჭოთა რესპუბლიკის შემადგენლობაში აღმოჩნდა (ქართველი, სომეხი და რუსი ბოლშევიკების ხელშეწყობით), რაზეც დიდი გავლენა სომხური ეთნიკური ელემენტის სიმრავლემ და ზოგადად ქართული საზოგადოებისათვის არასახარბიელო პოლიტიკურმა ვითარებამ განაპირობა“.

გამოყენებული წყაროები: ვახუშტი ბაგრატიონი. საქართველოს გეოგრაფია, ტფ., 1904; ლეონტი მროველი. ცხოვრება ქართველთა. იხ. მარიამ დედოფლისეული „ქართლის ცხოვრება“. თბ., 1906; ორბელიანი პ. ამბავნი ქართლისანი, ტფ., 1913; ძველი საქართველო, ტ. II, ექ. თაყაიშვილის რედაქტორობით, ტფ., 1913; ჯავახიშვილი ივ. საქართველოს საზღვრები ისტორიულად და თანამედროვე თვალსაზრისით განხილული. ტფ., 1919; ჯავახიშვილი ივ. ქართველი

ერის ისტორია, 1914 წ. ტ. II; ჯავახიშვილი ივ. ქართველი ერის ისტორია, წიგნი I და II; ტფილისი, 1913-1914. 8. ჯავახიშვილი ივ. ისტორიის მიზანი, წყაროები და მეთოდები წინათ და ახლა. წიგნი I. ძველი ქართული საისტორიო მწერლობა V-XVIII სს., ტფილისი, 1916; ჯანაშვილი მ. საინგილო, თბ., 1910; აღმანახი „ჯავახიანი“. N1. სარედაქციო კოლეგია: დავით სართანია (მთავარი რედაქტორი), ავთანდილ უჯმაჯურიძე, გია ჩხიკვიშვილი. ივანე ჯავახიშვილის ცენტრი. თბილისი, 2017.-133-136 გვ. Акты собранные Кавказскую археографическую комиссию... Тифлис, 1866; Бутков Н. Г. Материалы для новой истории Кавказа с 1722 по 1803 год. СПб, 1869; Аверьянов А. П. Этнографический и военно-политический обзор азиатских владений Османской империи; Адонц Н. Г. Армения в эпоху Юстиниана, СПб, 1908; Картина Грузии или Описание политического состояния царств Карталинского и Кахетинского, сделанное, пребывающим при его высочестве царе Карталинском и Кахетинском Ираклии Темуразовиче полковником и кавалером Бурнашевым в Тифлисе, в 1786 г.. — Тифлис: К.Н. Бегичев, 1896 (Тип. И.А. Мартиросянца); Дубровин Н. История войны и владчество Русских на Кавказе, СПб, III; Иваненко В. Н. Гражданское управление Закавказьем. Тифлис, 1901; Маевский В. Т. Кутаисская губерния. Военно-политическое описание, Тифлис, 1896. с. 54; Такашвили Е. Археологические экскурсии, Тифлис, 1905; Филипов В. Н. Военный обзор Тифлисской Губернии, СПб, 1872; Шихатунян А. Административный передел Закавказского края. Тифлис, 1918.

მოსწავლეები ეცნობიან ინფორმაციას და ავსებენ ცხრილს ისტორიული ლორეს სახელმწიფოებრივი მიკუთვნებულობის და საზღვრების კორელაციის შესახებ (ცხრილი 1).

ცხრილი 1

რას გვიყვებიან წყაროები ლორეს საზღვრების ტრანსფორმაციისა და ამ ტრანსფორმაციის მიზეზების შესახებ?	საპარაუდო პასუხი
ტექსტი 1: „თბილისი-ერევნის გზის (თბილისი-სადახლო-ერევანი-ვანაძორი-ერევანი და თბილისი-ტაშირი-ვანაძორი-ერევანი) უმნიშვნელოვანესი მონაკვეთია ლორე, სომხეთის ისტორიული-გეოგრაფიული რეგიონი, რომელსაც ტაშირსაც უწოდებდნენ. რეგიონი ცნობილია თავისი სამონასტრო კომპლექსებით მდ. დებედას ხეობაში, მდინარე ძორაგეტის უღამაზესი კანიონით და ტაშირის დაბლობით. ისტორიულად ეს მხარე სხვადასხვა სომხური სამეფოს შემადგენლობაში შედიოდა. XI საუკუნეში აქ ტაშირ-ძორაგეტის სამეფო შეიქმნა და მისმა დამაარსებელმა მეფე დავით I-მა ლორეს ციხეც ააგო. ტაშირი უძველეს ხანაში მიტაცებული იყო ფარნავაზიანთა დინასტიის მიერ და სამშვილდის საერისთავოში შედიოდა. შემდეგ, ძვ.წ. II ს-ში, არტაშესიანებმა დაიბრუნეს და ტაშირის ადმინისტრაციული ერთეული ცალკე შექმნეს. ახ.წ. I საუკუნეში ტაშირზე გავლენა აღიდგინა იბერიის სამეფომ, მაგრამ იმავე საუკუნის ბოლოს	ლორე-ისტორიული სომხეთის ნაწილია, ამის მიუხედავად ის ათასწლეულის განმავლობაში მებოებელი ქართული ტერიტორიული ერთეულების თუ უცხოელი დამპყრობლების მხრიდან ექსპანსიას განიცდიდა და გადიოდა სომხური

რას გვიყვებიან წყაროები ლორეს საზღვრების ტრანსფორმაციისა და ამ ტრანსფორმაციის მიზეზების შესახებ?	სამარაუდო პასუხი
უკვე არშაკიდების შემადგენლობაშია. 387 წელს, სომხეთის სამეფოც დაცემის შემდეგ, ტაშირი კვლავ იბერიის (ქართლის) მფლობელობაშია. V საუკუნეში მხარის გამგებლებს „გუგარქის ბდეშებს“ უწოდებდნენ. ძირითადად სომხურ ტერიტორიად მიიჩნეოდა ტაშირი IX -XI საუკუნეებში, თუმცა ბაგრატ IV -მ შეძლო მისი დაბრუნება საქართველოს სამეფოს ფარგლებში. განვითარებული შუა საუკუნეების პერიოდში ლორე-ტაშირი კვლავ საქართველოს სამეფოს შემადგენლობაში რჩებოდა, მოგვიანებით კი ამ მხარეს უცხოელი დამპყრობლები დაეუფლნენ. 1435 წელს ლორეს მხარე საქართველოს მეფე ალექსანდრე I-ის დაქვემდებარებაშია. შემდეგში – სეფიანი შაჰების მფლობელობაში. 1762 წელს ლორეს ქართლ-კახეთის მეფე ერეკლე II განაგებს, ხოლო 1801 წელს, ქართლ-კახეთის რუსეთთან შეერთების შემდეგ, ლორე-ტაშირი რუსეთის იმპერიის შემადგენლობაში აღმოჩნდა და ჯერ საქართველოს გუბერნიის, ხოლო შემდეგ – ტიფლისის გუბერნიის ნაწილს წარმოადგენდა. 1918 წლის ზაფხულში ლორეს სამხრეთი საზღვარი საქართველოს რესპუბლიკის სამხრეთის საზღვარი გახდა. საქართველოსთან საომარი ოპერაციების შემდეგ საზღვარი 1918 წლის დეკემბერში გადაიწია ჩრდილოეთით და ლორე ახლად წარმოქმნილი სომხეთის სახელმწიფოს შემადგენლობაში შევიდა“.	სამფლობელოების საზღვრებიდან, რითაც ირღვეოდა ისტორიულად არსებული სამართლიანობა.
ტექსტი 2: „ლორეს პროვინცია აღმოსავლეთ საქართველოს სამხრეთ რეგიონის – ქვემო ქართლის – ისტორიული გოგარენესა და ტაშირის მხარეა. საუკუნეების განმავლობაში ის საქართველოსა და სომხეთს შორის სასაზღვრო ზოლს წარმოადგენდა. XX საუკუნეში ძველი ქართული მხარის სამხრეთი საზღვარი გუგუთი-აღქერფი-სადახლოს სამხრეთის ხაზზე მოექცა, ადრე კი იგი გაცილებით უფრო სამხრეთით, ბამბაკის ქედზე იდო. აღნიშნული ვითარება დროდადრო ტერიტორიულ დავასაც იწვევდა, პირველად ის საქართველოს სამხრეთ საზღვარზე ძვ.წ.აღ-ის II საუკუნეში დაიწყო, როცა რომის ძლიერმა სახელმწიფომ მხარი დაუჭირა სომხეთს, რაც სომხეთმა გამოიყენა და მეზობელი ქვეყნის მიწა-წყალი მის ტერიტორიაში აღმოჩნდა (სტრაბონი და პლინიუსი). ქართული მიწები ფარსმან I-მა დაიბრუნა. კიდევ უფრო გაძლიერდა იბერია II საუკუნეში ფარსმან II ქველის დროს, რომელმაც შავ ზღვაზეც მოიპოვა გასასვლელი, რაც უტყუარად იმის მანიშნებელია, რომ საქართველომ საზღვრები ისეც აღიდგინა. 428 წელს სომხეთში მეფობა გააუქმეს ირანელებმა, შემდეგ არაბები მოვიდნენ და სამხრეთ კავკასიაში სერიოზული პრობლემები შექმნეს. მოგვიანებით ამ მხარეში გაიზარდა სომხური	ლორე ქართული ტერიტორიების ნაწილია, რომლის საზღვრებიც კორელაციას განიცდის საუკუნეების მანძილზე ისტორიული ვითარებიდან გამომდინარე (რომაული, სპარსული და სხვა დამპყრობთა პოლიტიკური გეოლოგიის გამო). მისი საზღვრები ხან გადის ქართული სახელმწიფოს ტერიტორიიდან,

რას გვიჩვენებენ წყაროები ლორეს საზღვრების ტრანსფორმაციისა და ამ ტრანსფორმაციის მიზეზების შესახებ?	სამარაუდო პასუხი
ეკლესიის გავლენაც. IX საუკუნის ბოლოს ქვემო ქართლის მნიშვნელოვანი ნაწილი კვლავ ტაშირ-ძორაკერტის სომხური სამეფოს შემადგენლობაში შევიდა და სამშვილდეში, იმდროინდელი მხარის ცენტრში, სომეხი მეფე დაჯდა. 1065 წელს ბაგრატ IV-მ სომეხი მეფე იქიდან გააძევა და სამშვილდე საქართველოს შემოუერთა, სამაგიეროდ, საქართველოს ფარგლებს გარეთ დარჩა ლორე, რომელსაც თურქ-სელჩუკები დაეპატრონენ და მერე დავით აღმაშენებელმა გამოიხსნა იგი. ლორე საქართველოს სამეფოს შემადგენლობაში რჩებოდა თამარის ეპოქაშიც. განვითარებული ფეოდალიზმის ხანაში ლორე მთელ ტაშირს ეწოდა (აღსანიშნავია, რომ ძველი სომხური წყაროები ტაშირს „ვრაც დატმ“ ანუ „იბერთა ველსაც“ უწოდებენ). ასე გრძელდებოდა გვიან შუა საუკუნეებშიც. XIII-XIV საუკუნეებში ეს რეგიონი, მონღოლთა და თურქმენული ტომების შემოსევის მიუხედავად, საქართველოს სამეფოს ფარგლებში რჩებოდა. XV საუკუნეში, ერთიანი ქართული სამეფოს დაშლის შედეგად, ის ქართლისა და ქართლ-კახეთის სამეფოს ფარგლებში შედიოდა. ასე გრძელდებოდა ეს გვიან შუასაუკუნეებშიც. XX საუკუნის დამდეგსაც, რუსეთის იმპერიული ხელისუფლების პირობებშიც, ადმინისტრაციულად ეს მხარე ქართულ ტერიტორიულ ერთეულებთან მჭიდრო კავშირში იმყოფებოდა“.	ხან – კვლავ ბრუნდება. XX საუკუნის დამდეგსაც, რუსეთის იმპერიული ხელისუფლების პირობებშიც, ადმინისტრაციულად ეს მხარე ქართულ ტერიტორიულ ერთეულებთან მჭიდრო კავშირში იმყოფებოდა.
ტექსტი 3 – „1801 წელს რუსეთის იმპერიის მიერ საქართველოს ანექსიის შედეგად ისტორიული ლორეს ტერიტორია ჯერ საქართველოს, შემდეგ – საქართველო-იმერეთის და მოგვიანებით – ტფილისის გუბერნიის ბორჩალოს მაზრაში გააერთიანეს. 1802 წელს, ქართლ-კახეთის მმართველმა დავითმა საფუძველზე, ლორის მაზრაში შედიოდა ქვემო ქართლის, შამშადილოს, ყაზახას, ბორჩალოსა და ბამბაკის ტერიტორიები; 1804 წელს ლორის მაზრას ეწოდა თბილისის მაზრა. 1918 წელს საქართველოსა და სომხეთის მიერ დამოუკიდებლობის გამოცხადების შემდეგ ისტორიული ლორე საქართველოს შემადგენლობაშია, როგორც თბილისის გუბერნიის ნაწილი. 1918 წელს საქართველო-სომხეთის შექმნილი დაძაბულობა ლორეს ტერიტორიის ნეიტრალურ ზონად გამოცხადებით დასრულდა. მის ჩრდილოეთ ნაწილში იდგებოდა ქართული არმია, ხოლო სამხრეთ ნაწილში – სომხეთის. მიუხედავად ასეთი შეთანხმებისა, ადგილობრივი მოსახლეობა მაინც ცდილობდა საქართველოსთან შეერთებას და ამ ხელშეკრულებას უკანონოდ მიიჩნევდა. 1920 წელს საქართველომ, სომხეთის გასაბჭოების გამო, ორთვენახევრით შეძლო ლორე-ტაშირის ტერიტორიაზე თავისი დე-იურე და დე-ფაქტო იურისდიქციის	ისტორიული ლორეს ტერიტორია XIX საუკუნის განმავლობაში და XX საუკუნის დამდეგს კვლავ ისტორიული საქართველოს ტერიტორიულ საზღვრებშია, თუმცა ბოლშევიკური ხელისუფლების პოლიტიკის გამო ის მეზობელი ქვეყნის საზღვრებში მოექცა 1921 წლის შემდეგ.

რას გვიყვებიან წყაროები ლორეს საზღვრების ტრანსფორმაციისა და ამ ტრანსფორმაციის მიზეზების შესახებ?	სამარაუდო პასუხი
აღდგენა, თუმცა ამიერკავკასიის რესპუბლიკებს შორის არსებული ტერიტორიული საკითხის სირთულეს კარგად ხედავდნენ ბოლშევიკები და ამიტომ უკვე 1921 წელს ცეკა-მ 1921 წლის 2 მაისს შექმნა საგანგებო კომისია, რომელსაც დაევალა, მოემზადებინა აზერბაიჯანს, სომხეთსა და საქართველოს შორის საზღვრების გამიჯვნის საკითხი. 1921 წლის 7 ივლისს კავშიურომ დაადგინა, რომ ე. წ. ნეიტრალური ზონა – ლორეს ოლქი – გადაეცეს სომხეთის საბჭოთა სოციალისტურ რესპუბლიკას. 1921 წლის 16 ივლისს და 1921 წლის 3 აგვისტოს აღნიშნული საკითხს შესახებ კავშიურომ კვლავ სომხეთის სასარგებლოდ მიიღო გადაწყვეტილება და, მართალია, ახალქალაქისა და ხრამის რაიონები დარჩა საქართველოს შემადგენლობაში, მაგრამ, სამაგიეროდ, ლორეს ოლქი ყოველგვარი რეფერენდუმის გარეშე (რისი მოთხოვნილებაც არსებობდა ქართული საზოგადოების მხრიდან) სომხეთის სსრ-ს გადაეცა და ასე გრძელდება დღემდე“.	
ტექსტი 4. „აღმოსავლეთ საქართველოს სამხრეთი საზღვარი, ისტორიულად, ლორე-ტაშირის სამხრეთის საზღვარს ემთხვეოდა. ქართულ და უცხოურ საისტორიო წყაროებში და ისტორიულ გამოკვლევებში („მატიანე ქართლისაი“, ლეონტი მროველის, ვახუშტის, დავითის ისტორიკოსის, ჟამთააღმწერლის, სტეფანე მტბევარის, ანტონ კათალიკოსის, პაპუნა ორბელიანის, სტრაბონის, პლინიუსის, მათე ურ-ჰაეცის, ასოლიკის, ვარდანის, ნ. ბუტკოვის, მ. საბინინის, ვ. მავესკის, მ. ივანენკოს, ვ. ფილიპოვის, პ. კოვალენსკის, ავერიანოვის თხზულებათა და არქეოგრაფიული კომისიის მიერ გამოცემული აქტების ცნობები და სხვ. ასევე მ. ჯანაშვილის, ე. თაყაიშვილის, ნ. ადონცის, მ. ბროსეს, დუბროვინის გამოკვლევები) შემონახულია აღმოსავლეთ საქართველოს სამხრეთი რეგიონის, ისტორიული ლორე-ტაშირის სხვადასხვა სახელწოდება, რომელთაგან ზოგი ფიზიკურ-გეოგრაფიული ცნებაა, ზოგი ეთნიკურ-გეოგრაფიული და ადმინისტრაციულ-ტერიტორიული თუ სხვა („ქვედა სოფელი“, „ქვემო ქვეყანა“, „გოგარენე-გუგარქი“, „ქართლი“, „ქვემო ქართლი“, „სომხითი“, „გარდაბნისა და გაჩიანის საერისთავონი“, „ტაშირ-ძორაგეტის სამეფო“, „გაგისა და ლორეს სანაპირო საერისთავოები“, „სომხითი-საბარათიანო“, „მეწინავე სადროშო“ და სხვ.) და შეიცავენ მითითებას ამ მხარის უშუალო კავშირზე დანარჩენ საქართველოსთან. მხოლოდ გარკვეულ პერიოდში, ადრეულ ხანაში, ქართველური ტომის, გუგარების, ასიმილირების შედეგად, ამ მხარეში დომინირებას იწყებს სომხური ელემენტი. ისტორიულად, როგორც ქართველები, ისე სომხები ცხოვრობდნენ ლორე-ტაშირის (ლორე რუსეთის იმპერიისდროინდელი ბორჩა-	ქართული და უცხოური საისტორიო წყაროებით და ისტორიული გამოკვლევებით ლორე ისტორიული ქართული ტერიტორიების უშუალო შემადგენელი ნაწილია, რომლის საზღვრების ბედზე გავლენა მოახდინა მეზობელი ქვეყნების ტერიტორიულმა, ეთნიკურმა და პოლიტიკურმა ექსპანსიამ, რამაც ზოგადად ქართული საზოგადოებისათვის არასახარბიელო პოლიტიკური ვითარება განაპირობა და გავლენა მოახდინა ისტორიული საზღვრების ფორმირებაზე.

რას გვიჩვენებენ წყაროები ლორეს საზღვრების ტრანსფორმაციისა და ამ ტრანსფორმაციის მიზეზების შესახებ?	სამხარაუდო პასუხი
ლოს მამრის სამხრეთი ნაწილია) ტერიტორიაზე, რაზეც მეტყველებს არქიტექტურისა და კულტურის ძეგლები. კერძოდ, ლორეს არქიტექტურული მემკვიდრეობა მიგვანიშნებს როგორც ქართული, ისე სომხური კულტურის არსებობაზე. ეს არის უპირველეს ყოვლისა სომხური მონასტრები: ოძუნი, სანაპინი და ახპატი, აგრეთვე ქართული ეკლესიები ახტალასა და აქორში (ყველა შუა საუკუნეების პერიოდისაა). ამავდროულად ყოფილი მამრის ჩრდილოეთ ნაწილში, ლორესაგან განსხვავებით, კულტურის ძეგლების ხასიათში უფრო ჭარბობს ქართული ელემენტი (მაგალითად, ბოლნისის სიონი, რომელიც ერთ-ერთი უძველესია, შემორჩენილი ქართული ეკლესიებიდან, V საუკუნის ავთენტური ეპიგრაფიკული წარწერებით). ფაქტობრივად ოთხი ასწლეულის უწყვეტმა ომებმა, რაც წინ უსწრებდა რუსეთის იმპერიის მიერ საქართველოს შთანთქმას, გამოიწვია ქართლ-კახეთის სამეფოს სამხრეთ-დასავლეთ საზღვრისპირეთის ეთნიკური სურათის შეცვლა, ბორჩალოს, შამშადინისა და ბამბაკის ჩათვლით. რუსეთთან შეერთების შემდეგ იმპერიის ადმინისტრაცია, რომელიც ცდილობდა მხარის დეპოპულაციის ნაწილობრივ კომპენსაციას და აქ თავის არსებობის განმტკიცებას, ამ მიწაზე ასახლებდა ლტოლვილ ქრისტიანებს თურქეთიდან (სომხებს და შედარებით ნაკლებად, ბერძნებს), აგრეთვე კოლონისტებს რუსეთიდან და გერმანიიდან, რამაც კიდევ უფრო ააჭრელა ბორჩალოს მამრის ეთნიკური პალიტრა). ამ მხარის ეთნიკური სურათი ძალიან შეიცვალა რუსეთის ხელშეწყობით, როდესაც აქ დიდი რაოდენობით სომხები ჩამოსახლდნენ XIX საუკუნეში და XX საუკუნის დასაწყისში. ამ დროისათვის, 1918 წლის მონაცემებით, ლორე-ტაშირის ტერიტორიაზე ძირითადად ცხოვრობდნენ უმრავლესად რუსები (მართლმადიდებლები და სექტანტები), ქართველი მართლმადიდებლები, სომეხი-გრიგორიანელები, აზიელები(მუსლიმი შიიტები და მუსლიმი სუნიტები) ებრაელები, კავკასიელი მთიელები და სხვ. 1921 წელს მხარე სომხეთის საბჭოთა რესპუბლიკის შემადგენლობაში აღმოჩნდა (ქართველი, სომეხი და რუსი ბოლშევიკების ხელშეწყობით), რაზეც დიდი გავლენა სომხური ეთნიკური ელემენტის სიმრავლემ და ზოგადად ქართული საზოგადოებისთვის არასახარბიელო პოლიტიკურმა ვითარებამ განაპირობა“.	

აქტივობა N4 – მასწავლებელი მიმართავს მოსწავლეებს, გაეცნონ რუკებს ისტორიული ლორეს შესახებ (რუკა 1. ძვ.წ. II-I საუკუნეებში; რუკა 2. II-X საუკუნეებში; რუკა 3. XII-XVIII საუკუნეებში; რუკა 4. საქართველო XV საუკუნეში; რუკა 5. საქართველო 1762 წელს; რუკა 6. ქართლ-კახეთის სამეფოს ტერიტორია რუსეთთან შეერთების მომენტში (კონკრეტული პერიოდი 1801-1813 წწ.); რუკა 7. ტიფლისის გუბერნიის რუკა (1899 წლის მდგომარეობა).

მარეობით; ე.წ. 5 ვერსიანი რუკა) დაბეჭდილია 1915 წ.; რუკა 8. „საქართველოს რუკა“. ივანე ჯავახიშვილის მიერ შედგენილი, ფრანგული, წარდგენილი პარიზის სამშვიდობო კონფერენციაზე, 1919 წელი; რუკა 9. ტიფლისის გუბერნია. 1920 წ.; რუკა 10. საქართველო მოსკოვის ხელშეკრულების მდგომარეობით 07.V. 1920 http://damoukidebloba.ge/c/news/1920_7_maisi_moskovis_khelshekruleba რუკა 10. საქართველოს რესპუბლიკის რუკა. შედგენილი ივ. ჯავახიშვილის მიერ. 1922 წ. ნოემბერი; რუკა 11. საქართველოს სოციალისტური საბჭოთა რესპუბლიკის რუკა. XI. შემუშავებული საქართველოს კარტოგრაფიული ინსტიტუტის მიერ 1930 წ.); გააანალიზონ ინფორმაცია, დაუკავშირონ ზემოთ მოყვანილ მასალებს და შეავსონ ცხრილი „ლორეს სახელმწიფოებრივი მიკუთვნებულობა და რეგიონის საზღვრების კორელაცია“ (ცხრილი 2). მოსწავლეები ეცნობიან რუკებს, აანალიზებენ მასალას და ავსებენ ცხრილს:

რუკების მიხედვით ლორეს ისტორიული „მუთხნილობა“, ძირითადი საზღვრების აორთქლება საუკუნეების განმავლობაში და შესაბამისობა რუკებსა და განხილულ დოკუმენტებს შორის	სავარაუდო პასუხი
რუკა 1. ძვ.წ. II-I საუკუნეებში 	რუკა 1-სა და რუკა 2-ში ასახული ინფორმაცია შესაბამეობა ტექსტი 4-სა და ტექსტი 2-ში გადმოცემულ ვითარებას და ადასტურებს, რომ ისტორიულად ლორეს მხარე სომხეთის შემადგენელი ნაწილი არ ყოფილა; მიუთითებს პოლიტიკური პრობლემების გამო ისტორიული მხარის საზღვრების კორელაციაზე საუკუნეების განმავლობაში.
რუკა 2. II-X საუკუნეებში 	

რუკების მიხედვით ლორეს ისტორიული „კუთვნილება“, მერიტორიული საზღვრების კორელაცია საუკუნეების განმავლობაში და შესაბამისობა რუკებსა და ბანკილულ დოკუმენტებს შორის

საგვარაუდო პასუხი

რუკა 3. XII-XVIII საუკუნეებში



<https://iberiana.wordpress.com/armenia-georgia/somxet-saqartvelos-omi-1/>

რუკა 3-ის მიხედვით, ისტორიული ლორე ერთიანი საქართველოს სახელმწიფოს ნაწილია, თუმცა XVI-XVIII საუკუნეებში მისი საზღვრები კვლავ ტრანსფორმირდება, რითაც შეესაბამება ტექსტი 2-სა და ტექსტი 1-ში ასახულ ვითარებას

რუკა 4. საქართველო XV საუკუნეში



https://burusi.wordpress.com/2009/07/12/maps-of-georgia/www-nukri-org_hist2_georgia_xv/

რუკა 4-ის მიხედვით, ლორე XV საუკუნეში ქართლის სამეფოს ნაწილია, რაც შეესაბამება ტექსტი 1-ში გადმოცემულ ვითარებას.

რუკა 5. საქართველო 1762 წელს

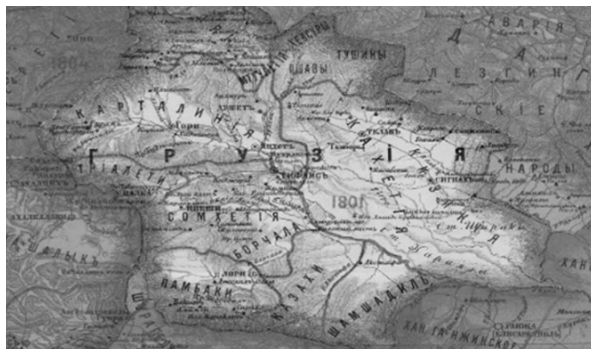


რუკა 5-ის მიხედვით, ლორე გაერთიანებული ქართლ-კახეთის სამეფოს შემადგენლობაშია, რაც ადეკვატურია ტექსტი 2-სა და ტექსტი 1-ში აღწერილი ვითარებისა.

რუკების მიხედვით ლორეს ისტორიული „კუთხედი“
 ტერიტორიული საზღვრების კორელაცია საუკუნეების
 განმავლობაში და შესაბამისობა რუკებსა და განხილულ
 დოკუმენტებს შორის

საგარაუდო პასუხი

რუკა 6. ქართლ-კახეთის სამეფოს ტერიტორია რუსეთთან
 შეერთების მომენტში (1801-1813 წწ.)



რუკა 6-ის მიხედვით,
 ლორე კვლავ რჩება
 საქართველოს
 ტერიტორიულ ერთეულად,
 ოღონდ ამჯერად ერთიანი
 რუსეთის იმპერიის
 ფარგლებში, რითაც
 შეესაბამება ტექსტი 3-ს.

რუკა 7. ტიფლისის გუბერნიის რუკა (1899 წლის
 მდგომარეობით; ე.წ. 5 ვერსიანი რუკა) დაბეჭდილია 1915 წ.



რუკა 7-ის მიხედვით,
 ლორე კვლავ რჩება
 საქართველოს
 ტერიტორიულ ერთეულად
 და რუსეთის იმპერიის
 ნაწილად, რითაც
 შეესაბამება ტექსტი 3-ს.

რუკა 8. „საქართველოს რუკა“. ივანე ჯავახიშვილის მიერ
 შედგენილი, ფრანგული, წარდგენილი პარიზის სამშვიდობო
 კონფერენციაზე, 1919 წ.



რუკა 8-ის მიხედვით,
 ლორე საქართველოს
 ტერიტორიაა, რითაც
 შეესაბამება ტექსტი 2-ს,
 ტექსტი 3-ს და ტექსტი 4-ს.

რუკების მიხედვით ლორეს ისტორიული „კუთხეილება“, ძირითადი საზღვრების კორელაციის საუკუნეების განმავლობაში და შესაბამისობა რუკებსა და ბანკილულ დოკუმენტებს შორის

საზღვრადო პასუხი

რუკა 9. ტიფლისის გუბერნია. 1920 წ.



რუკა 9-ის მიხედვით, ლორეს მხარე 1920 წელს საქართველოს სახელმწიფოს ნაწილია, რითაც რეგლევანტურია ტექსტი 3-სა და ტექსტი 1-ისა.

რუკა 10. საქართველო მოსკოვის ხელშეკრულების მდგომარეობით 07.V. 1920



http://damoukidebloba.ge/c/news/1920_7_maisi_moskovis_khelshekruleba

რუკა 10-ის მიხედვით, ლორეს მხარე 1920 წელს რსფრ-ის მიერ აღიარებულია საქართველოს სახელმწიფოს ნაწილად, თუმცა 1921 წლიდან ხდება მისი გადასვლა სომხეთის საბჭოთა რესპუბლიკის ფარგლებში და სომხეთის შემადგენლობაშია დღემდე, რითაც რეგლევანტურია ტექსტი 3-ისა.

რუკა 11. საქართველოს რესპუბლიკის რუკა. შედგენილი ივ. ჯავახიშვილის მიერ. 1922 წ. ნოემბერი



რუკა 11-ის მიხედვით, ლორე სომხეთის ტერიტორიაზეა, რითაც შეესაბამება ტექსტი 1-ს და ტექსტი 3-ს.

რუკების მიხედვით ლორეს ისტორიული „აჟიონილიზა“, ტერიტორიული საზღვრების კორელაცია საჟიონილის განმავლობაში და შესაბამისობა რუკებსა და ბანხილულ დოკუმენტებს შორის

რუკა 12. საქართველოს საბჭოთა სოციალისტური რესპუბლიკის რუკა, შემუშავებული საქართველოს კარტოგრაფიული ინსტიტუტის მიერ, 1930 წ.



რუკა 12-ის მიხედვით, ლორე რჩება სომხეთის ტერიტორიად, რითაც შეესაბამება ტექსტი-ს, ტექსტი 3-ს და ტექსტი 4-ს.

აქტივობა N5 – მასწავლებელი სთავაზობს მოსწავლეებს მცირე დოკუმენტური ვიდეოფილმების ნახვას ლორეს საზღვრების ტრანსფორმაციისა და ამ საკითხის მიმართ XX საუკუნის ქართული საზოგადოების დამოკიდებულების შესახებ:

ფილმი 1 – „საქართველოს რუკები / Georgian Maps (ბმული მოცემულ დროზე: 0:4:00 <https://www.youtube.com/watch?v=mtRJv-KguOU> ფილმში ცხადად ჩანს ლორე, როგორც საქართველოს ისტორიული ტერიტორია, რომელიც პოლიტიკური პრობლემების გამო განიცდიდა კორელაციას საუკუნეების განმავლობაში და ექცეოდა მეზობელი სახელმწიფოს ტერიტორიულ საზღვრებში. ბოლოს ის ჩამოეჭრა საქართველოს, 1921 წელს, გარეშე ძალების მიერ);

ფილმი 2– „ჩვენი ფონდი-ლორე-ტაშირში არსებულ ტაძართა ქართულობა“ (ბმული მოცემულ დროზე: <https://www.youtube.com/watch?v=35RaWZI9DWM> 0-1:22; 23:46-24: 30. მასში სხვა საკითხებთან ერთად მიმოხილულია ისტორიული ლორეს ტერიტორიული ტრანსფორმაციის საკითხი);

ფილმი 3 – „სომხეთ-საქართველოს ომი“ (ბმული მოცემულ დროზე: <https://www.youtube.com/watch?v=BYxkwrhL0Gs> 0:50-2:07. ფილმში საუბარია ქართული საზოგადოების თხოვნაზე ბოლშევიკური ხელისუფლების მიმართ, დარჩენილიყო მხარე საქართველოს ტერიტორიულ საზღვრებში);

მოსწავლეები უყურებენ მცირე ვიდეოფილმებს, აანალიზებენ ინფორმაციას და ავსებენ ცხრილს „ლორეს საზღვრების კორელაცია“ (ცხრილი 3).

ცხრილი 3

რა დასკვნის გამოტანის საშუალებას გვაძლევს ვიდეოფილმები ისტორიული ლორეს საზღვრების კორელაციის შესახებ? მისი თარიღითრელი კუთვნილებისადმი საზოგადოების დამოკიდებულების შესახებ?	საზოგადოებრივი პასუხი
https://www.youtube.com/watch?v=mtRJv-KguOU „საქართველოს რუკები / Georgian Maps“	ფილმში ჩანს საქართველოს ტერიტორიული ცვლილებები, მათ შორის, ლორეს საზღვრების ტრანსფორმაცია, თუ როგორ კარგავს ამ ტერიტორიას საქართველო გარეშე ძალების ზემოქმედებით.
https://www.youtube.com/watch?v=BYxkwrhLOGs „სომხეთ-საქართველოს ომი“	ფილმში გამოკვეთილია, თუ როგორი უარყოფითი დამოკიდებულება ჰქონდა ლორეს მოსახლეობას საქართველოსგან გამოყოფაზე და სომხეთთან მიერთებაზე 1921 წელს, რაც არ იქნა გათვალისწინებული იმდროინდელ ხელისუფალთა მხრიდან.
https://www.youtube.com/watch?v=35RaWZI9DWM „ჩვენი ფონდი-ლორე-ტაშირში არსებულ ტაძართა ქართულობა“	ფილმში საუბარია ლორეს ტერიტორიაზე განლაგებული ტაძრების შესახებ, ჩანს მითითება საკითხის მიმართ მკვლევართა სხვადასხვაგვარ დამოკიდებულებაზე, თუმცა გამოკვეთილია ამ ტაძრების ქართულობა – მათი მართლმადიდებლურ / ქალკედონური ხასიათი.

ატმომობა N6 – მასწავლებელი მიმართავს მოსწავლეებს, შეადარონ ნა-
რეტიული წყაროებიდან, რუკებიდან და ვიდეოფილმებიდან მიღებული
მასალა ერთმანეთს, იმსჯელონ საინფორმაციო წყაროების მნიშვნელობაზე
და შეავსონ ცხრილი „ლორეს საზღვრების კორელაციისა და სახელმწიფოებ-
რივი მიკუთვნებულობის შესახებ“ (ცხრილი 4). მოსწავლეები ადარებენ ინ-
ფორმაციას, მსჯელობენ და ავსებენ ცხრილს „ისტორიული ლორეს საზღვ-
რების პრობლემები“ (ცხრილი 4):

ცხრილი 4.

რა ფაქტორებმა განაპირობა ისტორიული ლორეს ტერიტორიული ცვლილებები, რომლებიც აისახა ნარატივებში, რუკებზე და ვიდეოფილმებში?	პოლიტიკურმა პროცესებმა, გარეშე მტრის თავდასხმებმა, ეთნიკური ხასიათის ექს-პანსიამ.
რა შეიძლება ითქვას ლორეს სახელმ-წიფოებრივი მიკუთვნებულობისა და მისი საზღვრების კორელაციის მიზეზებზე? რამდენად შეესაბამება ლორეს საზღვრები ისტორიულად დროში დადასტურებულ ვითარებას?	რუკების მიხედვით, ისტორიული ლორეს საზღვარი მუდმივ კორელაციას განიცდიდა და მისი ტრანსფორმაცია დამოკიდებული იყო იმ სახელმწიფოთა პოლიტიკურ ვითარებაზე, რომელთა საზღვარზეც იმყოფებოდა (საქართველო-სომხეთი) და არა მხარის ისტორიულ/სახელმწიფოებრივ კუთვნილებაზე; კორელაციის სიხშირეც მიუთითებს ამ კუთხის ისტორიულ ბედზე და არა ზოგადად ერთმნიშვნელოვან, ცალსახა ჭეშმარიტებაზე.
რამდენად დაგვეხმარა ისტორიული წყაროები, გვემსჯელა, რა გავლენას ახდენს პოლიტიკური პროცესებით გამოწვეული ცვლილებები სახელმწიფო საზღვრების ფორმირებაზე? მოგვცა თუ არა საშუალება ისტორიულმა წყაროებმა, აღგვედგინა ლორეს საზღვრების შესახებ არსებული ისტორიული სინამდვილე?	დაგვეხმარა, მოგვცა ინფორმაცია საქართველოს საზღვრების ტრანსფორმაციის ისტორიული ვითარებით გამოწვეულ მიზეზებზე და სწორი ანალიზისთვის ყურადღება გაგვამახვილებინა მხარის არქეტოპონიმიკის შესწავლის მნიშვნელობაზე; დაგვანახა ურთიერთკავშირი ლორეს საზღვრების სახელმწიფოებრივი მიკუთვნებულობის საფუძვლებსა და საუკუნეების განმავლობაში საზღვრების კორელაციის შორის.

შეფასების ინსტრუმენტები: კრიტერიუმები:

1. მოსწავლემ სწორად მონიშნა ლორეს საზღვრების ცვლილებები;
2. მოსწავლემ შეადარა ნარატიული წყაროები რუკებსა და ფილმებში ნანახ მასალას (ნამდვილი და გამონაგონი);
3. მოსწავლემ იმსჯელა პოლიტიკურ პროცესებზე;
4. მოსწავლემ დააკავშირა ინფორმაციები ერთმანეთთან;
5. მოსწავლემ გააანალიზა საინფორმაციო წყაროების მონაცემები ლორეს საზღვრების კორელაციაზე საქართველოსთან მიმართებით;
6. მოსწავლემ გააკეთა სწორი დასკვნა.

მოსწავლის თვითშეფასების კითხვარი

#	კრიტერიუმები	კი	არა	შენიშვნა
1	სწორად მოვნიშნე ლორეს საზღვრების ცვლილებები?			
2	ნარატიული წყაროების, რუკებისა და ფილმში ნანახი მასალის შედარება დამეხმარა, გამერჩია „ნამდვილი“ და „გამონაგონი“?			
3	გავაანალიზე საინფორმაციო წყაროების მონაცემები ლორეს საზღვრების კორელაციაზე საქართველოსთან მიმართებით?			
4	გავაკეთე დასკვნა (არგუმენტებად მოვიყვანე სანდო წყაროები, ვიმსჯელე პოლიტიკურ პროცესებზე, დავაკავშირე ინფორმაცია ერთმანეთთან და ა.შ.)?			

გამოყენებული მულტიმედია რესურსები:

- ა) საქართველოს რუკები / Georgian Maps (ბმული მოცემულ დროზე: 0:4:00
<https://www.youtube.com/watch?v=mtRJV-KguOU>

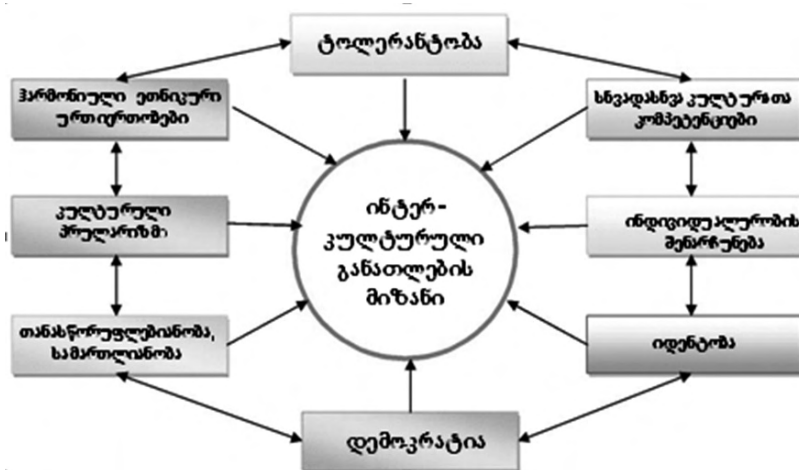
- ბ) „სომხეთ-საქართველოს ომი“ (ბმული მოცემულ დროზე:
<https://www.youtube.com/watch?v=BYxkwrhLOGs> 0:50 -2:07
- გ) „ჩვენი ფონდი-ლორე-ტაშირში არსებულ ტაძართა ქართულობა“
(ბმული მოცემულ დროზე: <https://www.youtube.com/watch?v=35RaWZI9DWM> 0-1:22; 23:46-24:30.
- დ) ისტორია, X კლ., შპს „ბაკურ სულაკაურის გამომცემლობა – ქართული ბიოგრაფიული ცენტრი“ (ავტორთა ჯგუფი).

შენიშვნები – საკითხის უფრო საფუძვლიანად შესწავლისათვის სასურველია, მოსწავლეებს მიეცეთ დავალება, გაეცნონ მხარის არქიტექტურული ძეგლების ისტორიას, როგორც ისტორიული რეალობის ანაბეჭდს.

ისტორიის გაკვეთილებზე მედიატექსტების აქტიური გამოყენებით შესაძლებელია, მოსწავლემ მიაღწიოს ისტორიული მასალის კონკრეტიზაციას, შექმნას ნათელი სურათი და გააცოცხლოს წარსული.

მოსწავლეთა დამოუკიდებელი კვლევითი საქმიანობა და ინტერკულტურული კომპეტენციების განვითარება

ჩვენ გლობალური ცვლილებების ეპოქაში ვცხოვრობთ, როდესაც „ვიწრო ნაციონალიზმის“ მრავალმხრივი დამღუპველი გავლენები უკვე კარგა ხანია იქცა სერიოზული დისკუსიის საგნად. საჭირო და აუცილებელია მომავალ თაობებს ნაციონალიზმის მონოეთნიკური გაგებისაგან განსხვავებული სააზროვნო მოდელები, სხვაგვარი ნაციონალური ამროვნება შევთავაზოთ და გავათავისებინოთ. ამ მიმართულებით პედაგოგებს წარმატებით შეგვიძლია ინტერკულტურული განათლების გამოყენება, რადგან ინტერკულტურული ამროვნება იმგვარი ტიპის ცნობიერებას ეფუძნება, რომელიც აღიარებს ამროვნების განსხვავებულ ფორმებს, ისწრაფვის სოლიდარობისკენ და საკუთარი კულტურული საზღვრების გადალახვაში ეხმარება პიროვნებას (სქემა 1):

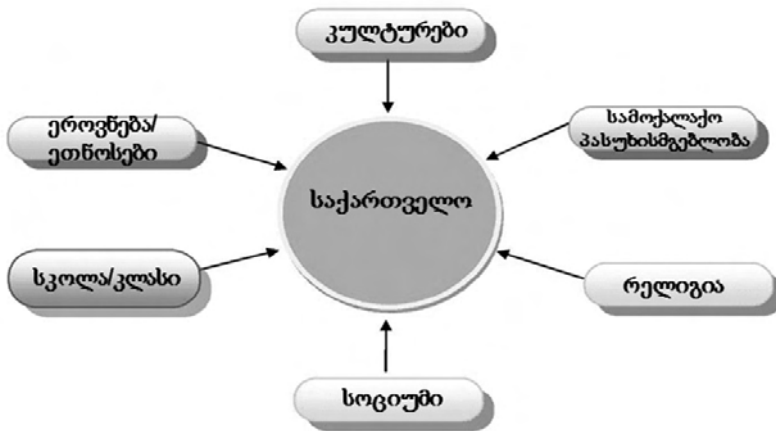


სქემა 1.

მნიშვნელოვანია ისიც, რომ ინტერკულტურულ ამროვნებაში ცოდნა არა მხოლოდ თეორიის, არამედ კონკრეტული ისტორიული რეკონსტრუქციების დონეზე გადაიხრება და აქედან გამომდინარე ააქტიურებს კრიტიკულ დამო-

კიდებულებას, თანაც არა მარტო საკუთარი აზროვნების, არამედ იმ ტრადიციის მიმართაც, სადაც იგი ჩამოყალიბდა. ამ კონტექსტში „საკუთარი ტრადიცია“ შესაძლოა იქცეს ერთგვარ ხიდად, დამაკავშირებელ რგოლად ინტერკომუნიკაციისათვის. საბოლოო ჯამში, ეს იწვევს „სხვა“ ცოდნის კონსტრუირებას და „განსხვავებული კულტურული წარმომავლობის ჯგუფების“ მიმართ პატივისცემას. ამგვარი გაგებით ინტერკულტურული განათლება არ წარმოადგენს უთანასწორობის კომპენსაციის საშუალებას, არამედ ესაა თანასწორობის სწავლა/სწავლება თანასწორუფლებიან გარემოში.

სკოლას რეალურად შეუძლია ხელი შეუწყოს ამგვარი კომუნიკაციის განვითარებას, თანაც ყველაზე ეფექტურად და შედეგიანად. ამისათვის მასწავლებელმა უნდა შესთავაზოს მოსწავლეს ანალიზისა და აზროვნების კომპეტენცია, მისსავე რწმენასა და ღირებულებებზე დაფუძნებული, რათა შეძლოს კრიტიკული რეფლექსიის უნარის გამომუშავება. ამით სკოლა ხელს შეუწყობს სახელმწიფოს წინაშე მოქალაქეობრივი პასუხისმგებლობისათვის და მულტიკულტურულ საზოგადოებაში ცხოვრებისთვის მზადყოფი პიროვნებების ჩამოყალიბებას (სქემა 2).

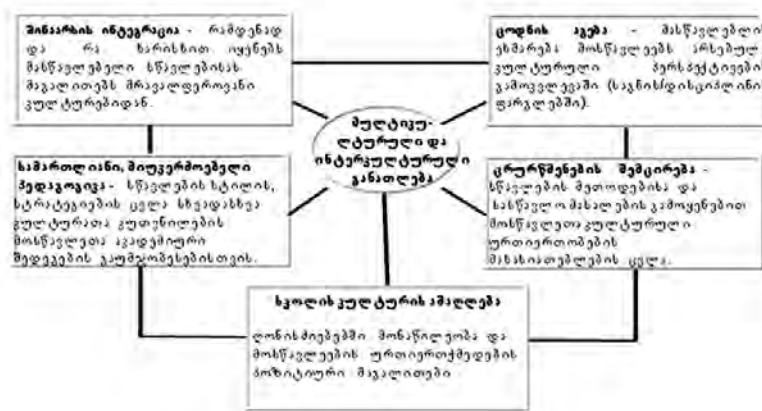


სქემა 2.

პედაგოგიკის მეცნიერებაში აღიარებული მტკიცებულებით მრავალფეროვან გარემოში ინტერკულტურული განათლების ელემენტების გამოყენება მოსწავლეს უვითარებს:

- მრავალმხრივ ხედვას;
- კონფლიქტის თავიდან არიდების უნარს;
- საერთო ღირებულებების მიმართ პატივისცემას.

ამგვარი ცოდნა კი მოსწავლეებს წარსულის, აწმყოსა და მომავლის მათე-
ული ინტერპრეტაციის საშუალებას მისცემს (სქემა 3).



სქემა 3.

სამწუხაროდ, სასკოლო სახელმძღვანელოებში მულტიკულტურული განათ-
ლება მცირედაა ასახული, ძირითადად გადმოცემულია ინფორმაციები, მაგ-
რამ არაა საუბარი ეთნიკური უმცირესობების წვლილზე ქართული კულტუ-
რის ფორმირებაში. პედაგოგებსაც და მოსწავლეებსაც უჭირთ სოციალური
ქმედებების რეალური, კონკრეტული მაგალითების დასახელება, მულტი-
კულტურული განათლების პერსპექტივიდან კი საქართველოს ისტორიის
სწავლება ეთნიკური ჯგუფების გამოცდილებისა და პერსპექტივის გაუთ-
ვალისწინებლად, საქართველოს ისტორიის დამახინჯებულად სწავლებას
ნიშნავს. ინტერკულტურული განათლების აღიარებით მოსწავლეები და პე-
დაგოგები შექმნიან უსაფრთხო „მესამე სივრცეს“, რომელშიც შეისწავლიან
ურთიერთკავშირს ძველ – მათთვის უკვე ნაცნობ და ახალ კულტურებს შო-
რის და სამომავლოდაც ერთად გააგრძელებენ სვლას ისტორიის ფართო
შარაგზაზე.

სასწავლო პროგრამების ამ „ნაკლოვანებების“ შევსება და ინტერკულტუ-
რული კომპეტენციების განვითარება შესაძლებელია:

- მოსწავლეთა დამოუკიდებელი შემოქმედებითი და კვლევითი საქმიანო-
ბის წარმართვით და
- სასკოლო სივრცეში არსებული ფაქტობრივი მრავალფეროვნების, რო-
გორც სასწავლო რესურსის გამოყენებით.

ინტერკულტურული კომპეტენციების განვითარებისა და ქართულ-ასურული ურთიერთობების შესწავლის მიზნით თბილისის ვ. ესენაჯიას სახელობის იტალიური სკოლა „ცისკარის“ საზოგადოებრივი მეცნიერებების კათედრაზე 2015-2016 სასწავლო წელს ორ ეტაპად განხორციელდა მოსწავლეთა დამოუკიდებელი შემოქმედებითი და კვლევითი საქმიანობა:

I ეტაპი –



I ეტაპი - საზოგადოებრივი მეცნიერებების კათედრაზე X კლასში დაიგეგმა და განხორციელდა მოსწავლეთა დამოუკიდებელი შემოქმედებითი და კვლევითი საქმიანობა ქართულ-ასურული ურთიერთობების შესწავლის მიზნით (ისტ. X. 7. ისტორიული კვლევის დაგეგმვა და ჩატარება):

- ა) მიეწოდათ შესაბამისი ლიტერატურა;
- ბ) მოიმძიეს დამატებითი საინფორმაციო მასალები;
- გ) მოინახულეს და შეისწავლეს ასურულ მამათა სამონასტრო კომპლექსები;
- დ) გამართეს პრეზენტაციები.

II ეტაპზე – 2016 წლის ივნისში კი ივ. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის მიერ საქართველოს დამოუკიდებლობის აღდგენის 25 წლის იუბილესადმი მიძღვნილი კულტურულ საგანმანათლებლო ფესტივალის – „ოქროს საწმისის“ ინიციატივის ფარგლებში, რომლის სამუშაო ვერსია გახლდათ „ქართული ტოლერანტობა მეფე აიეტიდან დღემდე“) ნ. გელოვანმა, როგორც საუკეთესო საკლასო ნაშრომის ავტორმა, წარადგინა საკონფერენციო თემა – „ქართულ-ასურული ურთიერთობები – ერთად ყოფნის გამოცდილება“. (სურ. 1). მისი ნაშრომი, როგორც რჩეული მოხსენება, დაიბეჭდა კონფერენციის მასალებში.



II ეტაპი: მონაწილეობა თსუ-ის მიერ ორგანიზებულ სტუდენტთა და მოსწავლეთა კულტურულ საგანმანათლებლო ფესტივალში - „ოქროს საწმისი“

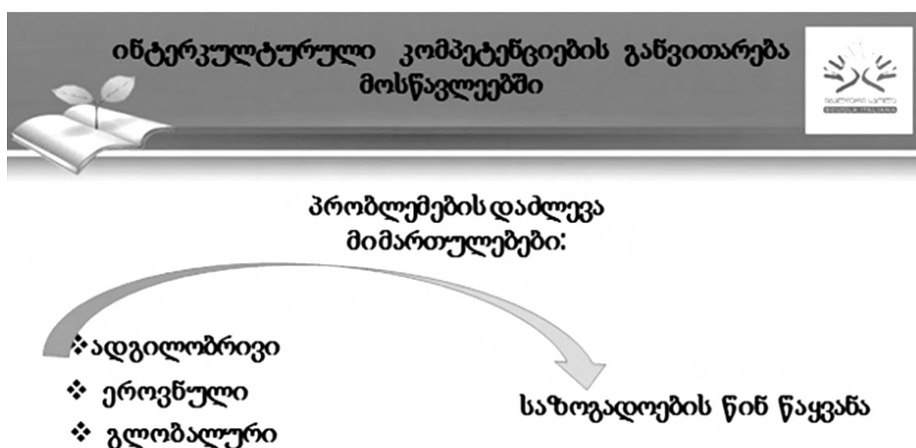
სამუშაო სახელწოდება “ქართული ტოლერანტობა მეფე აიეტიდან დღემდე”

სურ. 1

III ეტაპზე – გამოიკვეთა თვისობრივი შედეგების კიდევ უფრო მაღალი ხარისხი:



IV ეტაპი – ინტერკულტურულ კომპეტენციებზე მუშაობით იტალიური სკოლის X კლასის მოსწავლეთა ზოგადი წინსვლა ძალიან ხელშესახები გახდა სასკოლო ცხოვრების ყველა მიმართულებით, საბოლოოდ კი თანასკოლელებმა – ქართველმა და ასურელმა მოსწავლეებმა – ერთმანეთი დაინახეს როგორც ჩვენი ქვეყნის კულტურის ერთობლივი შემოქმედები, თანამონაწილეები და ამ თანამონაწილეობის განცდა გახდა მათი ურთიერთმიმდებლობის საოცარი სტიმული.



აღნიშნულმა გამოცდილებამ დამანახა, რომ ისტორიის მასწავლებლებს ნამდვილად შეგვიძლია ინტერკულტურული კომპეტენციების განვითარება მოსწავლეებში და ისინი რეალურად შეძლებენ არსებული გამოწვევების დაძლევას და წინსვლას.

გამოყენებული ლიტერატურა:

1. შ. ტაბატაძე, ნ. ნაცვლიშვილი, ინტერკულტურული განათლება, მასწავლებელთა პროფესიული განვითარების ეროვნული ცენტრი, 2008;
2. ლ. ზაქარაძე, ქართული ფილოსოფიის ახალი პერსპექტივები ინტერკულტურული აზროვნების ჭრილში, თბ. 2013;
3. ნ. ჭყონია, მრავალმხრივი განათლების შინაარსის თანამედროვე პრობლემები, დისერტაცია დოქტორის აკადემიური ხარისხის მოსაპოვებლად, ბათუმი, 2013

ისტორიულ-შედარებითი მეთოდი პრაქტიკული მეცადინეობისას

თანამედროვე ცხოვრება უკიდურესად სახიფათო პირობებში აყენებს ადამიანს და როცა მისგან უფრო და უფრო რთული ამოცანების გადაწყვეტას მოითხოვს. შეუძლებელია ამ დავალებების ეფექტიანი გადაწყვეტა პრობლემების გადაჭრის გარკვეული გამოცდილების, სიტუაციის გონებაში გააზრების, შემდგომი ნაბიჯების დაგეგმვის, შედეგების ანალიზისა და ახალი მიდგომების აღმოჩენის გარეშე. ზემოთ ჩამოთვლილი მიზნების მიღწევის ერთ-ერთ საშუალებას მოსწავლეთა შორის კვლევითი საქმიანობის სისტემატური ორგანიზაცია და ისტორიის სწავლებისას მათ შორის ისტორიულ-შედარებითი მეთოდის აქტიური გამოყენება წარმოადგენს.

სამეცნიერო-პედაგოგიურ წრეებში ხშირად საუბრობენ მოსწავლეთა შორის სამეცნიერო-კვლევითი უნარ-ჩვევების ფორმირების მნიშვნელობაზე, რადგან უმაღლესი სასწავლებლების დამთავრების შემდეგ ასეთი უნარების მქონე ადამიანებს წარმატების მეტი შანსი აქვთ. ამის საფუძველი სკოლის წლებში იყრება. ზოგადად, სუბიექტური ახალი შედეგები არანაკლებმნიშვნელოვანია პიროვნებისთვის, ვიდრე ობიექტური შედეგები – მეცნიერებისათვის.

სასწავლო კვლევა, პიროვნების სრულყოფის მნიშვნელოვანი ასპექტი, პედაგოგიკაში განიხილება როგორც შემოქმედება, მიმართული ხარისხობრივად ახალი ღირებულებებისკენ, რომლის მიზანი არა მარტო შედეგების (ცოდნის) მიღება, არამედ მოსწავლეთა თვალსაწიერის გაფართოება და მოტივაციის ამაღლებაა.

სასწავლო-კვლევითი საქმიანობის ძირითადი ფუნქციაა მოსწავლეთა ინიციატია სამყაროს, საკუთარი თავისა და ამ სამყაროში საკუთარი ადგილის შემეცნებისთვის, ხოლო სასწავლო-კვლევითი საქმიანობის ამოცანაა:

- შემეცნებითი ინტერესების ფორმირება;
- შემოქმედებითი და ექსპერიმენტულ-კვლევითი საქმიანობის ორგანიზება;

- მოსწავლეთა კვლევითი და შემოქმედებითი უნარების სრულყოფა;
- მოსწავლეთა პიროვნული თვისებების ხარისხობრივი ამაღლება;
- ორიენტირება უმაღლეს განათლებაზე;
- მოსწავლეთა სოციალური და პროფესიული თვითიდენტიფიკაცია.

ზოგადად სასწავლო-კვლევითი საქმიანობა ორი სუბიექტისგან შედგება – მასწავლებლისგან და მოსწავლისგან. სასწავლო-კვლევითი საქმიანობისას მათ შორის ადგილი აქვს კულტურული ღირებულებების ტრანსლაციას. მისი შედეგია მოსწავლეთა მსოფლმხედველობის ფორმირება. შესაბამისად, შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ კვლევითი საქმიანობა – ეს სწავლის ერთ-ერთი მეთოდია, რომლის დროსაც მოსწავლეებს უყალიბდებათ სასწავლო საქმიანობისთვის აუცილებელი თვითშემოქმედების, თვითორგანიზების, თვითანალიზის, თვითშეფასების უნივერსალური საშუალებები და მნიშვნელოვნად იზრდება საგნობრივი ცოდნა.

კვლევის მეთოდებია:



როგორ უნდა მოხდეს ასეთი სწავლების ორგანიზება? ცხადია, მხოლოდ სხვისი მაგალითის მოხმობით მეთოდის ათვისება შეუძლებელია, მისი შეთვისება მხოლოდ ქმედებით უნდა განხორციელდეს. ამიტომ სასურველია, სასწავლო-კვლევითი საქმიანობის ორგანიზება სწავლების ზედა საფეხურზე სისტემატურად, ფიქსირებულ დროს მოხდეს. მათ შორისაა ლაბორატორიულ-პრაქტიკული მეცადინეობა ისტორიულ-შედარებითი მეთოდის გამოყენებით.

ისტორია ინსტრუმენტულია, ის ამროვნებას გვასწავლის (რომლითაც პრობლემის გადაჭრა ხდება). შესაბამისად, შემეცნების ინსტრუმენტს წარმოადგენს მეთოდი.



სპეციალურ ისტორიულ მეთოდებს მიეკუთვნება:

- ისტორიულ-გენეტიკური მეთოდი;
- ისტორიულ-შედარებითი მეთოდი;
- ისტორიულ-ტიპოლოგიური მეთოდი;
- ისტორიულ-სისტემური მეთოდი.

ისტორიული შემეცნების ყველაზე ფართოდ გავრცელებულ და შედეგობრივ მეთოდს ისტორიულ-შედარებითი მეთოდი წარმოადგენს, როდესაც განსხვავებულ დროსა და სივრცეში მომხდარი მოვლენები ერთმანეთს უპირისპირდება და მათ შორის მსგავსებები და განსხვავებები დგინდება (მაგალითად, ევროპული და აღმოსავლური ცივილიზაციების შედარება მრავალ საერთოს დაგვანახებს სამყაროს მიმართ საკრალურ დამოკიდებულებაში, სიკვდილ-სიცოცხლის საკითხებში, ზნეობრივ-ეთიკურ ნორმებში და სხვ.).

ისტორიულ-შედარებითი მეთოდი, რომელიც ისტორიული მონაცემების ანალიზის საფუძველზე იქმნება, ექსპერიმენტული მეთოდის შემცვლელიცაა. ამ დროს შემთხვევების რაოდენობა იმდენად ცოტაა, რომ არ ღირს სტატისტიკური მანიპულაციების მოხმობა.

ლაბორატორიული მეცადინეობა კი სასწავლო საქმიანობის ერთ-ერთი ფორმაა, რომლითაც ხდება მოსწავლეთა დამოუკიდებელი სწავლა/სწავლედის ორგანიზება და პრობლემის გადაჭრის გზების მოძიება-დადგენა.

ლაბორატორიული მეცადინეობის დროს ისტორიულ-შედარებითი მეთოდის გამოყენების მიზანია:

- ისტორიული ფაქტების, დოკუმენტების და მათი ინტერპრეტაციების შესახებ მიზანმიმართული, მკაფიო წარმოდგენების შექმნა, ისტორიული ფაქტების საკუთარი ემოციებით რეკონსტრუირება, არგუმენტირება;

- ისტორიული დოკუმენტების ანალიზის უნარი; ისტორიული ფაქტების და მათი ავტორების ინტერპრეტაცია; ისტორიული დოკუმენტების სანდოობის შეფასება; ისტორიული ცნობების, ფაქტების შედარება; საკუთარი დასკვნების ფორმულირება და შეხედულებების არგუმენტირება.

რაც შეეხება ამოცანას, ლაბორატორიული მეცადინეობის დროს ისტორიულ-შედარებითი მეთოდის გამოყენების **ამოცანაა**:

- **სასწავლო**: დაეხმაროს მოსწავლეებს მიღებული ცოდნის სისტემატიზებასა და გაფართოებაში, მახსოვრობის განმტკიცებაში, თემის ირგვლივ თავისუფალ ორიენტაციაში;
- **განმავითარებელი**: უზრუნველყოს მოსწავლეთა კვლევითი უნარების განვითარება; ისტორიულ-შედარებითი მეთოდის გამოყენება პირველწყაროების (ისტორიული დოკუმენტების) და სახელმძღვანელოს საშუალებით (ეს უნარებიც სწავლის გაგრძელების დროს ვითარდება);
- **აღმზრდელობითი**: ისტორიულ ფაქტებზე მიზანმიმართული, მკაფიო წარმოდგენების ფორმირება, ისტორიის და ისტორიული წარსულის მიმართ ინტერესის და პატივისცემის გაზრდა, მოქალაქეობრივი პასუხისმგებლობის ამაღლება;
- **გაკვეთილის ფსიქოლოგიური ასპექტები**: კომფორტული კომუნიკაციური გარემოს შექმნა, მეცადინეობის სურვილი და მოთხოვნა;
- **ნოვატორობა**: მასწავლებლის მიერ შემუშავებული ლაბორატორიული მეცადინეობის სისტემა, რომელიც აპრობაციას სწავლის ზედა საფეხურზე გაივლის, დაეფუძნება ისტორიულ-შედარებით მეთოდს, ისტორიულ წყაროებსა და სახელმძღვანელოს.

სწორად წარმართული ლაბორატორიული საქმიანობის მეთოდურ უზრუნველყოფას განაპირობებს:

- დოკუმენტების სიღრმე და შინაარსი;
- კონკრეტული ასაკისთვის ხელმისაწვდომობა;
- შენიშვნების საფუძვლიანობა და დოკუმენტურად დადასტურება, მიუხედავად დოკუმენტის შინაარსისა.

ისტორიული თემები გაშლილია სასწავლო სახელმძღვანელოებსა და დამხმარე ლიტერატურაში. შედარებითი მეთოდის გამოყენება ეფექტური სა-

შუალევაა მათი შესწავლისათვის. თუმცა **მასწავლებლის მიერ შემუშავებული ლაბორატორიული მეცადინეობის სისტემა გულისხმობს წინასწარშემუშავებული სავარჯიშოების კომპლექტის, გზამკვლევის არსებობას**, რომელშიც ასახული იქნება ერთი ან რამდენიმე შეხედულება ისტორიულ ფაქტებზე, მოცემული იქნება ანალიზი და არგუმენტირება, შეპირისპირებული იქნება სხვადასხვა მიდგომებთან და სხვ. ეს მნიშვნელოვანია, რადგან ამით ხდება მსგავსი საქმიანობის ორგანიზების ხელშეწყობა.

ლაბორატორიულ-პრაქტიკული მეცადინეობის დასაგეგმად წინასწარშემუშავებული სავარჯიშოების კომპლექტში გათვალისწინებული უნდა იყოს კვლევითი სამუშაოს შესრულებისთვის საჭირო პრაქტიკული წესები და აუცილებელი უნარ-ჩვევები (ანალიზის, შედარების, შეპირისპირების და განზოგადების), ასევე ჩასატარებელი პრაქტიკუმების რაოდენობა და შესაბამისი თემატიკაც.

აღნიშნული კომპლექტი/გზამკვლევი შეიძლება შემდეგი შინაარსის იყოს:

1. ისტორიული წყარო, როგორც ისტორიის შემეცნების საშუალება. ჩვენს ქვეყნის ადგილი კაცობრიობის ისტორიაში;
2. ქართველური ტომების განსახლების ისტორიის საკითხები;
3. ლეგენდარული და რეალური ქართლის სახელმწიფოს წარმოშობის ისტორიაში;
4. ბრძოლა დამპყრობელთა წინააღმდეგ;
5. დავით აღმაშენებლის ეპოქა;
6. საზოგადოებრივი მოძრაობა XIX საუკუნის 60-70-იანი წლების საქართველოში;
7. ბრძოლა რუსული მმართველობის წინააღმდეგ და ა.შ.

განვიხილოთ **ლაბორატორიულ-პრაქტიკული მეცადინეობის სტრუქტურა კონკრეტული მაგალითის საფუძველზე: ლეგენდარული და რეალური ქართლის სახელმწიფოს წარმოშობის ისტორიაში.**

მიზანი: მოსწავლეთა მიზანმიმართული მუშაობა პირველწყაროებზე – ქართლის სახელმწიფოს წარმოშობის პრობლემაზე.

პერსპექტივა: ელემენტარული კვლევითი უნარების ფორმირება, წყაროებთან მუშაობის უნარ-ჩვევების განმტკიცება.

ამოცანა:

1. **სასწავლო** – ისტორიული წყაროს დამოუკიდებელი შესწავლა (პრობლემა – ქართლის სამეფოს წარმოქმნის შესწავლა);
2. **განმავითარებელი:** მოსწავლეთა სააზროვნო (ლოგიკური) პროცესების და ელემენტარული უნარ-ჩვევების განვითარება (ანალიზი, სინთეზი, განზოგადება) ახალი მასალის საფუძველზე;
3. **აღმზრდელობითი:** ისტორიის მიმართ ინტერესის ფორმირება, წარსულის შესწავლის აუცილებლობა და ისტორიული მემკვიდრეობის პატივისცემა, მოსწავლის კვლევითი სამუშაოს დაახლოება პროფესიონალი ისტორიკოსის სამუშაოსთან (ისტორიული მოვლენების რეკონსტრუქცია, ურთიერთდაკავშირებული ფაქტებისა და მოვლენების გამოვლენა, ისტორიულ ვერსიებზე მუშაობა).

გაკვეთილის მიზანი: კონკრეტული წარმოდგენის შექმნა ქართლის სახელმწიფოს წარმოშობის საფუძვლების შესახებ; იმ გარემოებების და პრობლემების გამოკვეთა, რომელიც არსებობდა აღნიშნული მოვლენის გარშემო; მოცემული ფაქტის მნიშვნელობა ზოგადად საქართველოს ისტორიისათვის.

I ეტაპი – მოსამზადებელი სამუშაო (პროპედევტიკური ხასიათისაა);

- ისტორიული ტერმინოლოგიის, სიმბოლოების განმარტება, ტერმინების ამოწერა; ისტორიკოსების გამოვლენა.
- შესასწავლ დოკუმენტზე ინფორმაციის შექმნის მიზნების გამოვლენა:
 - ა) იმ წყაროს დაწერის თარიღი, საიდანაც მიიღეს ინფორმაცია;
 - ბ) რამ განაპირობა აღნიშნულ დროს მისი დაწერა.
- ძირითადი ფაქტებისა და მოვლენების გარჩევა;
- იმ ისტორიული პირების დახასიათებები, რომლებიც ნახსენებია წყაროში.

II ეტაპი – წყაროს შინაარსის ათვისება (ისტორიული წყაროს მთავარი ამოცანების გადაწყვეტა):

- წყაროდან ძირითადი საკითხების გამოყოფა (ქართლის სამეფოს წარმოქმნის შესახებ წყაროს შესწავლისას რომელი ძირითადი პირობები აღმოაჩინეთ);
- შესასწავლი თემიდან ისტორიული ასპექტის გამორჩევა. კურსიდან: სახელმწიფოს წარმოშობის თეორიებიდან რომელი დაემთხვა თქვენს თვალსაზრისს? დაასაბუთეთ თქვენი მოსაზრება;

- იმ იდეებისა და ვითარების დასახელება, რომლებმაც მოცემული ისტორიული ფაქტი განაპირობა; რა გავლენა მოახდინეს შემდეგში ამ იდეებმა ქართული სახელმწიფოს ისტორიაზე? არგუმენტირებული მსჯელობა;
- წყაროს შინაარსზე კონსპექტის წარმოება (სამუშაოს ჩანაწერები):
 - ა) ჩანაწერი კეთდება ლაბორატორიულ-პრაქტიკული სამუშაოს რვეულში;
 - ბ) მნიშვნელოვანი შენიშვნების წარმოება;
 - გ) აღნიშვნებისას პირობითი ნიშნების, სიმბოლოების გამოყენება, რითაც გაიოლდება პასუხების მომზადება.

III ეტაპი – განმაზოგადებელი და პრაქტიკული დავალებების შესრულება:

- **მასალის განზოგადება:** მასალის გაანალიზება, ქართლის სამეფოს წარმოშობის ვერსიასთან ალექსანდრე მაკედონელის ლაშქრობების დაკავშირება და ამის შესახებ საკუთარი მოსაზრების არგუმენტირებულად ჩამოყალიბება;
- **წყაროს იდეის გააზრება, შესასწავლი ისტორიული პერიოდის ძირითადი იდეის თანამედროვეობასთან დაკავშირება:**
 - ა) საჭიროა თუ არა ვიცოდეთ, როგორ ხდება სახელმწიფოს წარმოშობა?
 - ბ) რას გაძლევთ ამის ცოდნა პირადად თქვენ? პასუხი დაასაბუთეთ;
- **პრაქტიკული დავალების შესრულება რეალურად მომხდარი მოვლენებისა და პროცესების ანალიზის საფუძველზე:** შეეცადეთ, არსებულ მონაცემებზე დაყრდნობით ქართლის სახელმწიფოს წარმოშობის შესახებ შეადგინოთ თქვენი ვერსია. ახსენით თქვენი ვერსია.

მოცემული ტიპის გზამკვლევის, კომპლექტის შექმნა მასწავლებლებს გაუოილებს პრაქტიკული და ლაბორატორიული მეცადინეობების წარმოებას და ისტორიის სწავლებაში შედარებითი მეთოდების გამოყენებას. იგი პროდუქტიულია ზოგადად ნებისმიერ მეცნიერებაში, რადგან მისი გამოყენებით ფართოვდება და ღრმავდება შემეცნებითი სფერო, ის ხელს უწყობს სხვადასხვა ობიექტების ურთიერთდაპირისპირებას, ჰიპოთეზების წამოყენებას, მსგავსებისა და განსხვავების საფუძველზე სხვადასხვა თვალსაზრისების ჩამოყალიბებას, მოტივაციის და კომუნიკაციის გაზრდასა და სწავლის ხარისხის ამაღლებას.



მასწავლებელთა
პროფესიული
განვითარების
ეროვნული
ცენტრი

